
Bibliothek des med.-klin. Institutes
München


22900161260

ZEITSCHRIFT

FÜR

RATIONELLE MEDICIN.

REDIGIRT UND HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. J. HENLE,
Professor der Anatomie in Göttingen,

UND

Dr. C. v. PFEUFER,
Königl. Bair. Ober-Medicinalrath und Professor der speciellen Pathologie und Therapie und der medicinischen Klinik in München.

Dritte Reihe. XXVII. Band.



LEIPZIG & HEIDELBERG.
C. F. WINTER'SCHE VERLAGSHANDLUNG.
1867.



Inhalt.

Bericht über die Fortschritte der Anatomie im Jahre 1865.

Von
Dr. J. Henle,
Professor in Göttingen.

Seite
Allgemeine Anatomie. 3
Handbücher und Atlanten . . . . —
Hülfsmittel . . . . —
Allgemeine Histologie 5
I. Gewebe mit kugligen Elementartheilen. 7
A. In flüssigem Blastem . . . . —
1. Blut . . . . —
2. Schleim und Eiter 16
3. Samen 17
B. In festem Blastem 22
1. Epithelium . . . . —
2. Pigment 24
II. Gewebe mit fasrigen Elementartheilen. 25
1. Bindegewebe . . . . —
2. Linsengewebe 27
3. Organisches Muskelgewebe 28
4. Gestreiftes Muskelgewebe . . . . —
5. Nervengewebe 31
III. Compacte Gewebe. 49
1. Knorpelgewebe . . . . —
2. Knochengewebe 51
3. Zahngewebe 56
IV. Zusammengesetzte Gewebe. 59
1. Gefässe . . . . —
2. Drüsen 66
3. Häute 67
4. Haare . . . . —
Systematische Anatomie. 68
Handbücher und Atlanten . . . . —
Hülfsmittel . . . . —
Allgemeiner Theil 69
Knochenlehre 70
Bänderlehre 74
Muskellehre 75
Eingeweidelehre 78
A. Cutis und deren Fortsetzungen . . . . —
B. Blutgefässdrüsen 87
C. Sinnesorgane 93
Gefässlehre 110
Nervenlehre 115

Bericht über die Fortschritte der Generationslehre im Jahre 1865.

Von

Dr. W. Keferstein,
Professor in Göttingen.

	Seite
Zeugung	129
Entwicklung	161

Bericht über die Fortschritte der Physiologie im Jahre 1865.

Von

Dr. G. Meissner,
Professor in Göttingen.

	Seite
Hand- und Lehrbücher	217
Erster Theil. Ernährung	218
Verdauungssäfte. Verdauung. Aufsaugung	—
Blut	229
Stoffwandel im Blute und in den Organen. Secretionen	251
Leber	256
Milz. Nebennieren	265
Muskelgewebe	266
Nervengewebe	269
Anhang. Ueber Eiweisskörper u. A.	271
Respiration	280
Oxydationen und Zersetzungen im Blute und in den Organen	289
Harn. Nieren	293
Milch	319
Transsudate	324
Stoffwechsel im Ganzen, Einnahme und Ausgabe in Bezug auf Arbeit	325
Wärme	351
Wachsthum	369
Abhängigkeit der Ernährungsvorgänge vom Nervensystem	370
Zweiter Theil. Bewegung. Empfindung. Psychische Thätigkeit	375
Nerv. Contractile Organe. Thierische Elektricität	—
Centralorgane des Nervensystems	433
Bewegungen	451
Herzbewegung. Bewegung des Blutes	455
Bewegung des Darms und der Drüsenausführungsgänge	483
Respirationsbewegungen	492
Stimme. Sprache	502
Locomotion	504
Empfindungen. Sinnesorgane	505
Sehorgan	507
Gehörorgan	516
Tastsinn. Muskelgefühl	525
Psychophysik	527
Autoren-Register	531

ANATOMISCHER THEIL.

Von

D[R.] J. HENLE,
Professor in Göttingen.

Bericht über die Fortschritte der Anatomie im Jahre 1865.

Allgemeine Anatomie.

Handbücher und Atlanten.

A. Béclard, Elémens d'anatomie générale. 4e Edition. Paris. 8.

T. v. Hessling, Grundzüge der allgemeinen und speciellen Gewebelehre des Menschen. Leipz. 1866. 8.

E. F. Gurlt, Lehrbuch der vergleichenden Physiologie der Haussäugethiere. 3. Aufl. Berl. 8. 4 Taf. (pag. 16 — 59.)

A. Kölliker, Icones histiologicae oder Atlas der vergleichenden Gewebelehre. 2te Abthlg. Der feinere Bau der höhern Thiere. 1stes Heft. Die Bindesubstanz der Coelenteraten. Mit 10 Taf. u. 13 Holzschn. Lpz. 1866. 4.

Hülfsmittel.

v. Heurok, Le microscope, sa construction, son maniement & son application aux études d'anatomie végétale. Paris. 8. 35 fig.

H. Frey, Das Mikroskop und die mikroskopische Technik. 2te Aufl. Mit 257 Figuren in Holzschnitt. Lpz. 8.

Ders., Ueber billige und gute Mikroskope. Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. I. Hft. 4. pag. 443. (Empfehlung der Merz'schen Mikroskope, welcher sich anzuschliessen Ref. nicht unterlassen will.)

Prof. *Harley*'s compendiöses Mikroskop. Ebendas. pag. 440.

R. Beck, A treatise on the construction, proper use and capabilities of Smith, Beck and Beck's achromatic microscope. Lond. 8.

L. S. Beale, Note on a new objectglass for the microscope of higher magnifying power than any one hitherto made. Proceedings of the royal society. No. 71. pag. 55.

J. Browning, On the application of the spectroscope to the microscope. Quarterly Journ. of microscop. science. Oct. pag. 107.

R. Beck, Description of a new form of live-trap, and parabolic reflector. Ebendas. pag. 113.

W. Huggins, Note on the prismatic examination of microscopic objects. Quarterly Journ. July. pag. 85.

Count *F. Castracane*, On a new method of illumination. Ebendas. Oct. pag. 249.

W. H. Hall, Paraffin oils; their relative value to the microscopist. Ebendas. July. pag. 87.

H. v. Mohl, Ueber eine neue Einrichtung des Schraubenmikrometers. Archiv für mikroskop. Anat. Bd. I. Hft. 1. pag. 79.

M. Schultze, Die Nobert'schen Probeplatten. Ebendas. Hft. 2. 3. pag. 305.

Derselbe, Ein heizbarer Objecttisch und seine Verwendung bei Untersuchungen des Blutes. Ebendas. Hft. 1. pag. 1.

Ders., Zur Kenntniss der Leuchtorgane von Lampyris splendidula. Ebendas. pag. 132. (Ueberosmiumsäure.)

Ders. und *M. Rudneff*, Weitere Mittheilungen über die Einwirkung der Ueberosmiumsäure auf thierische Gewebe. Ebendas. Hft. 2. 3. pag. 300.

C. Thiersch, Der Epithelialkrebs, namentlich der Haut. Lpz. 8. Mit einem Atlas von 11 Taf. pag. 92.

E. Onimus, De l'emploi de la fuchsine dans l'étude des élémens anatomiques. Journal de l'anat. Nr. 5. pag. 569.

L. Landois, Die Imprägnation der Gewebe mit Schwefelmetallen. Medic. Centralbl. Nr. 55.

Masia, Verwendung des Magnesiumlichtes zur Photographie mikroskopischer Präparate. Ebendas. Nr. 28.

S. Th. Stein, Zur Technik der mikroskopischen Photographie. Ebend. Nr. 32.

Die neue Beleuchtungsmethode des Grafen *Castracane* besteht in der Anwendung eines Strahls homogenen Lichtes aus dem Sonnenspectrum. Die damit gewonnenen photographischen Bilder werden von der Redaction des Quarterly Journal, welcher sie vorgelegen haben, sehr gerühmt.

Mohl's Abänderung des Schraubenmikrometers beruht darauf, dass nicht das Object selbst, sondern ein vergrössertes Bild desselben dadurch gemessen wird, dass mittelst der Mikrometerschraube das Ocular des Mikroskops über dem durch das Objectiv entworfenen Bild hinübergeführt wird.

M. Schultze liefert Beschreibung und Abbildung des bereits im vorigen Bericht erwähnten heizbaren Objecttisches.

Der Werth der von *M. Schultze* und *Rudneff* empfohlenen Ueberosmiumsäure beruht darauf, dass verschiedene Gewebselemente verschieden reducirend auf die Säure einwirken und sich demgemäss mehr oder minder tief blauschwarz oder schwarz färben. Durch eine auch in verdünnten Lösungen sehr schnell auftretende schwarze Färbung sind vor Allem die Fette ausgezeichnet. Nächst den Fetten nimmt das Nervenmark sehr schnell die Färbung an, während der Axencylinder sich nicht oder nur schwach gelblich färbt. Da auch Muskel- und Bindegewebe sich nur langsam färbt, so kann die Ueberosmiumsäure zur Erkennung der Nerven in diesen Geweben benutzt werden. Bündel markhaltiger Fasern und einzelne Fasern, die in der

grauen Substanz der Centralorgane eingeschlossen liegen, treten nach Anwendung der genannten Säure mit grosser Schärfe hervor.

Bei *Thiersch* findet man das Recept einer Flüssigkeit zum Färben mikroskopischer Präparate, welche vor der gewöhnlichen Carminlösung den Vorzug der Beständigkeit besitzt.

Aus *Onimus*' Mittheilungen über die Färbung thierischer Gewebe durch Anilinroth erfährt der deutsche Leser nichts Neues. *Landois* erzeugt durch Einlegen von Gewebstheilen in Lösungen von Metallsalzen und nachherige Fällung der Metalle mittelst Schwefelwasserstoff oder Schwefelammonium Niederschläge, über welche er demnächst in einer genauern Arbeit Auskunft verspricht.

Allgemeine Histologie.

G. Clemenceau, De la génération des élémens anatomiques. Paris. 4. (Der Verf. sagt: „Je n'apporte pas d'observation nouvelles; je rassemble des faits.“ Die Facta sind ausschliesslich in *Robin*'s Schriften gesammelt.)

C. Robin, Sur le mode de production des petits globes vitellins qui forment le blastoderme chez les mollusques & les hirudinées. Journ. de l'anat. Nr. 3. pag. 256.

Frey, Das Mikroskop. pag. 142.

H. Schlüter, Disquisitiones microscopicae & physiologicae de glandulis salivalibus. Diss. inaug. Vratislav. 8. pag. 17.

v. la Valette St. George, Ueber eine neue Art amöboider Zellen. Archiv für mikroskop. Anatomie. Bd. I. Hft. 1. pag. 68. Taf. III.

F. Grohe, Netzknorpel-Chondrom mit contractilen Zellen. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXXII. Hft. 4. pag. 445. Taf. XI. Fig. 8.

J. Cohnheim, Ueber die Contractilität der Zellen der Milzpulpe. Ebendas. Bd. XXXIII. Hft. 2. pag. 314.

E. Haeckel, Ueber den Sarcodekörper der Rhizopoden. Ztschr. für wissenschaftl. Zool. Bd. XV. Hft. 3. pag. 342. Taf. XXVI.

C. B. Reichert, Ueber die contractile Substanz (Sarcode, Protoplasma) und deren Bewegungserscheinungen bei Polythalamien und einigen andern niederen Thieren. Archiv für Anatomie. Hft. 6. pag. 749.

W. Hofmeister, Ueber die Mechanik der Protoplasmabewegungen. Verhandl. des heidelb. naturhistorisch-medicin. Vereins. Hft. 3. pag. 177.

Die hellen Zellen, welche die Keimscheibe der Anneliden und Mollusken bilden, entwickeln sich nach *Robin* aus den Dotterkugeln durch denselben Abschnürungsprocess, wie die früher beschriebenen polaren Zellen des Insecteneies. Während aber diese unfruchtbar bleiben, fahren jene fort, sich durch Theilung zu vermehren.

Amöboide Bewegungen beobachteten *Frey* an Eiterzellen, *Schlüter* an Speichelkörperchen, *Grohe* an Zellen eines Enchondroms, *Cohnheim* an den Lymphkörpern ähnlichen und auch an

blutkörperhaltigen Zellen der Milz. *La Valette St. George* gewann aus den Samenkanälchen von erwachsenen Säugethieren und Embryonen, von Vögeln und Amphibien, so wie aus dem Testikel einer Wasserassel contractile Zellen, welche im Zustande der Ruhe rund, oval oder unregelmässig waren, einen oder mehrere Kerne und eine Anzahl Körnchen in der Umgebung der letztern enthielten, und ihre Form in verschiedener Weise änderten. Sie streckten kurze und breite oder dünne, kolbenförmige Fortsätze oder mit Knöpfchen versehene Fäden von verschiedener Länge, die sich wie tastend hin und her bewegten, aus und zogen dieselben wieder ein. Bedeutende Lageveränderungen wurden dadurch nicht bewerkstelligt. Die Bewegungen hielten in passenden Flüssigkeiten Stunden lang, beim Frosche sogar bis 26 Stunden an; ein Präparat zeigte sie 32 Stunden nach dem Tode des Thieres noch lebhaft. Wasser hebt sie augenblicklich auf. Versuche, die Zellen zur Aufnahme von Farbstoffpartikeln zu veranlassen, blieben resultatlos.

Nach wiederholten Untersuchungen bestätigt *Haeckel*, den Einwendungen *Reichert*'s gegenüber, Alles, was er über den Bau der Radiolarien und, in Uebereinstimmung mit *M. Schultze*, über die Natur der Sarcode und deren Uebereinstimmung mit dem Protoplasma thierischer und pflanzlicher Zellen ausgesagt hat. *Reichert* aber beharrt abermals darauf, dass die Körnchen der Pseudopodien nur scheinbar und nur warzenartige Erhebungen der contractilen Substanz seien, die als besondere Schichte die centrale Masse des Körpers der Polythalamien (Gromia oviformis) umgeben soll. Eine Vergleichung dieser contractilen Substanz mit der Muskelsubstanz der höhern Thiere führt *Reichert* zu dem Schluss, dass beide nur durch die Form verschieden seien. In der Muskelfaser sei die Anordnung der contractilen Theilchen mit Beziehung auf die Längsaxe des Cylinders als Zustand der Ruhe, die Scheibenform als activer Zustand verwerthet, umgekehrt bei den Polythalamien. *Hofmeister* erklärt sich gegen die Zurückführung der Bewegungen des Protoplasma wenigstens der Pflanzenzellen auf eine der Muskelcontractilität analoge Kraft. Er sucht den Grund in einer periodischen Ab- und Zunahme der Imbibitionsfähigkeit des Protoplasma für Wasser, die sich durch das wechselnde Auftreten der Vacuolen verrathe.

I. Gewebe mit kugligen Elementartheilen.

A. In flüssigem Blastem.

1. Blut.

C. L. Rovida, Studi istologici sul sangue. Annali universali di medicina. Ottobre. pag. 57.

P. Owsjannikow, Zur Histologie der Blutkörperchen. Bulletin de l'acad. d. sciences de St. Petersbourg. T. VIII. Nr. 6. pag. 561. 1 Taf.

G. A. M. Kneuttinger, Zur Histologie des Blutes. Würzb. 8. 1 Taf.

V. Hensen, Ueber das Auge einiger Cephalopoden. Ztschr. f. wissenschaftl. Zool. Bd. XV. Hft. 2. pag. 155. Taf. XXII—XXIV. (pag. 170.)

E. Neumann, Zur Histologie der rothen Blutkörperchen. Medicin. Centralbl. Nr. 31.

Derselbe, Mikroskopische Beobachtungen über die Einwirkung electrischer Ströme auf die Blutkörperchen. Archiv für Anatomie. Hft. 6. pag. 676. Taf. XV.

W. Erb, Zur Entwicklung der rothen Blutkörperchen. Medicin. Centralbl. Nr. 14.

Derselbe, Zur Entwicklungsgeschichte der rothen Blutkörperchen. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXXIV. Hft. 1. 2. pag. 138. Taf. IV.

M. Schultze, Archiv für mikroskop. Anat. Bd. I. Hft. 1. pag. 1.

H. u. *L. Landois*, Ueber die numerische Entwicklung der histologischen Elemente des Insecterkörpers. Ztschr. für wissenschaftl. Zool. Bd. XV. Hft. 5. pag. 307.

Die in den letzten Jahren vielfach und neuerdings von *Rovida* auf Grund der bekannten Thatsachen angezweifelte Membran der rothen Blutkörperchen wird von *Owsjannikow*, *Kneuttinger* und *Neumann* vertheidigt. Der Erstere beruft sich auf die Fälle, wo mitunter im frischen Blut, deutlicher auf Zusatz einer schwachen, reinen oder mit Spiritus vermischten Zuckerlösung der farbige Inhalt der Körperchen sich von der äussern Membran zurückzieht und der letztern zunächst ein heller Saum entsteht. Er vergleicht die Erscheinung derjenigen, welche man bemerkt, wenn frische Fischeier in Wasser gelegt werden: es dringt eine Wasserschicht durch die Membran und lagert sich zwischen derselben und dem Dotter. Ein anderes Mittel, die Membran darzustellen, fand der Verf. in der Krystallisation des Blutes, namentlich der Fische, bei welchen sich der Inhalt jedes einzelnen Körperchens in einen Krystall verwandelt. Von Einer Seite liegt die Zellmembran so fest an dem Krystall, dass sie schwer als besondere Haut zu erkennen ist; an der Fläche des Krystalls

aber, an welcher sich der Zellenkern befindet, sieht man die Membran deutlich, durchsichtig und glashell, vom Kern auf den Krystall übergehen. *O.* glaubt, dass der Anlass zu den Anfechtungen der Membran zum Theil in dem ungleichen Verhalten der Blutkörperchen und der ungleichen Consistenz ihres Inhalts liege; derselbe sei meistens flüssig und trete dann selbst durch die unversehrte Membran heraus; zuweilen habe er eine festere, dem weichen Wachse vergleichbare Beschaffenheit und entleere sich nicht aus Körperchen, deren Membran geplatzt sei, sondern werde nur innerhalb der Zelle durch langsame allmälige Einwirkung des Wassers aufgelöst. Aber nicht nur der Inhalt, sondern auch die Membran, und der Kern, wo ein solcher vorhanden ist, lösen sich nach *O.* in Wasser, Blutserum, Zuckerlösung mit und ohne Spiritus vollkommen auf.

Kneuttinger beobachtete das Bersten der Membran an den Blutkörperchen der Amphibien und Säugethiere, am deutlichsten bei Anwendung einer 0,36%igen Salzsäure oder einer 8% Harnstofflösung. Er zeigt die Unstatthaftigkeit der Forderung *Bruecke*'s, der die Anerkennung der Membran an die Bedingung knüpft, dass deren doppelter Contur nachgewiesen werde, und erklärt die Abschnürung und Ablösung einzelner Partikeln von der Oberfläche der Blutkörperchen damit, dass durch einen langsam wirkenden Stoff die Membran an einzelnen Stellen gelöst, durchlöchert und der Inhalt vermöge der Elasticität des unversehrt gebliebenen Theils der Membran aus diesen Löchern ausgetrieben werde.

Neumann hält unter allen Reagentien die Phosphorsäure für das geeignetste, um die Hülle der farbigen Blutkörperchen zu erweisen. Wenn nach der ersten Einwirkung der Säure die Körperchen des Froschblutes sich entfärben, aufblähen und mit Hinterlassung des Kerns sich aufzulösen scheinen, so tritt doch allmälig wieder ein blasser Saum um den Kern auf, von unregelmässiger Form und mit zackigen, eingefalteten Rändern, der nichts anders sein kann, als die durch den endosmotischen Strom gesprengte, dann vermöge ihrer Elasticität wieder zusammengezogene, der Säure widerstehende Zellmembran. Auch menschliche Blutkörperchen werden nicht, wie *Leyden* und *Munk* behaupteten, völlig aufgelöst; jedes hinterlässt einen Rest, und die Summe dieser Reste bildet die von den genannten Verff. erwähnte braungelbröthliche, körnige, amorphe Masse. Es sind die Membranen der Blutscheiben, die nach dem Bersten derselben anfangs unscheinbar, als kleine rundliche Körperchen, häufiger als gerade oder bogenförmig ge-

krümmte Stäbchen oder auch kleine eingefaltete Ringez urückbleiben, sich später gewissermassen consolidiren und mit dem Blutfarbstoff imbibiren. Liess *Neumann* die Phosphorsäure auf Blutkörperchen einwirken, welche in concentrirter Harnstofflösung die bekannten Veränderungen erfahren, Abschnürungen erlitten und Fortsätze ausgesendet hatten, so ballten sie sich zuerst wieder zu einfachen Kugeln zusammen, ehe sie die der Phosphorsäure entsprechenden Erscheinungen darboten. Auch dies scheint dem Verf. leicht unter der Voraussetzung erklärlich, dass der durch die Phosphorsäure erregte endosmotische Strom den Zelleninhalt vermehrt und die Hülle zwingt, die Form anzunehmen, in welcher sie die grösste Inhaltsmasse zu beherbergen vermag. Insofern *Rollett* das Verhalten der Blutkörper nach dem Gefrieren als Argument gegen die Existenz einer äussern Membran benutzt, erinnert *Hensen* an die intensiv zerstörende Wirkung, welche das Gefrieren auf die Gewebe ausübt.

Von den Fortsätzen, welche in Froschblutkörperchen häufig vom Kern zur Oberfläche sich erstrecken, sagt *Owsjannikow*, man könne sie für feine, vom Kern ausgehende Kanäle halten, die das Körperchen durchziehen, doch könnten sie auch nach dem Tode entstandene Kunstproducte sein. *Kneuttinger* deutet sie, übereinstimmend mit *Hensen*, als Protoplasmafäden, welche mit einer den Kern umgebenden, fein molekulären Protoplasma-Schichte zusammenhängen und in ihren Zwischenräumen den Farbstoff der Blutkörperchen einschliessen sollen. Diesen Fäden schreibt *Kneuttinger* die Function zu, die elliptische und biconcave Form der Körperchen und die centrale Lage des Kerns zu erhalten. „Sieht man bei einer 8procentigen Harnstofflösung den Rand enorm anschwellen, während die Mitte längere Zeit eingezogen bleibt, dann aber plötzlich die eingebogene Stelle von ihrer Unterlage mit einem Ruck losreissen, als ob ein Verbindungsstrang abrisse, so lässt sich diese ungleichzeitige Ausdehnung doch nur durch die Annahme von Protoplasmafäden genügend erklären, die in der Nähe des Kerns dichter und zahlreicher, also auch langsamer gelöst werden. Ist dies nun völlig geschehen, die Membran dagegen noch einige Zeit unversehrt, so lagert sich der Kern, frei von seiner Befestigung, bald quer, bald an irgend einem Pol der Kugel.“ „Sind die Protoplasmafäden durch Reagentien nur auf der Einen Seite des Kerns gelöst, so entsteht die sogenannte Backschüsselform der Blutkörperchen; geschieht es auf beiden Seiten, so werden die biconcaven Körperchen kugelförmig.“ Der Verf. hat hierbei nur übersehen, dass die kuglig

aufgequollenen Körperchen durch concentrirtere Flüssigkeiten wieder zur ursprünglichen biconcaven Form zurückgeführt werden können.

Was das Verhalten der farbigen Blutkörper gegen Reagentien betrifft, so bestätigt zunächst *Kneuttinger* den Ausspruch *Addison*'s, dass in der Wirkung von Säuren und Alkalien eine durchgreifende Verschiedenheit bestehe, die am intensivsten bei verdünnter Anwendung derselben hervortrete. Doch vermochte *K.* den feinkörnigen Niederschlag, welchen *Addison* als charakteristisch für die Säurewirkung betrachtet, durch Essigsäure nur in den Blutkörperchen des Frosches, nicht aber in denen des Menschen hervorzurufen. Am schnellsten und sichersten wird der Niederschlag im Säugethierblut durch Salzsäure erzeugt. Essigsäure und verdünnte Schwefelsäure weichen in ihrer Wirkung darin von einander ab, dass in jener die Blutkörperchen des Frosches den Farbstoff verlieren, während sie ihn in dieser behalten, so dass der Niederschlag im Innern der Körperchen aus zahlreichen, scharf conturirten, gelblichen Molekülen besteht. Der durch Essigsäure erzeugte Niederschlag löst sich nach wenigen Minuten wieder auf, der durch Schwefelsäure erzeugte ist nach einer halben Stunde noch vorhanden. Die menschlichen Blutkörperchen werden von verdünnter (1,44 procentiger) Schwefelsäure ebenso, wie von Essigsäure entfärbt. In Salzsäure (1 Theil auf 4 Theile destill. Wasser) erhält der Kern der Froschblutkörperchen einen orangegelben Ring mit einem sehr dunkeln Contur, Folge der kugligen Anschwellung des Kerns. In einer 0,36 procentigen Salzsäure erweitert sich die Zelle, wie erwähnt, mitunter so rasch, dass die Membran platzt, sich umstülpt und über den Kern zurückzieht. Wenn dies nicht der Fall ist, zieht sich die erweiterte Hülle allmälig in dem Maasse, wie der Inhalt aufgelöst wird, wieder um den Kern zusammen. Auch in Kali verschiedener Concentrationsgrade kann die Membran der Froschblutkörperchen bersten; schon vorher hat sich der Kern aufgelöst und der Inhalt ergiesst sich mit grosser Gewalt in die umgebende Flüssigkeit; zuletzt schwindet auch die Membran. In anderen Fällen werden Membran und Inhalt zu einer gleichförmigen Masse erweicht, von welcher sich faden- und kugelförmige Partikeln lostrennen, die sich untereinander und mit der ursprünglichen Kugel wieder vereinigen können. Die Körperchen des Säugethierblutes verschwinden in Kali, nachdem sie kuglig geworden, mit einem Ruck; ein Bersten, wie an Froschblutkörperchen, konnte der Verf. nicht wahrnehmen. Der ersten Einwirkung der Kalilösung folgt eine Reihe von

Zusammenziehungen und Ausdehnungen, die den Eindruck machen, als ob der Inhalt der Körperchen koche. Dem Alkohol (mit gleichen Theilen Wasser verdünnt) schreibt der Verf. die Eigenschaft zu, den Farbstoff aus den Blutkörpern auszuziehen. Erst nach der Entfärbung schrumpfen die Zellen ein. Chloroform hat einen ähnlichen Einfluss, nur dass die Kerne der Froschblutkörperchen, die in Alkohol kleiner und körnig werden, in Chloroform anschwellen. Die von *Kölliker* bestätigte Beobachtung *Botkin*'s, dass das Blut, wenn es durch Kochsalzlösung hellroth geworden ist, nach kurzer Zeit wieder eine dunkle Farbe annimmt, ist, *Kneuttinger* zufolge, nur für den Fall richtig, dass man geringe Blutmengen mit grossen Mengen der Salzlösung versetzt. Aber auch dann rührt die dunkle Farbe nicht davon her, dass, wie *Kölliker* meint, die in der Salzlösung anfänglich geschrumpften Körperchen wieder aufquellen; der Grund liegt nach *Kneuttinger* darin, dass concentrirte Salzlösungen einen Theil der Blutkörper zerstören, deren Farbstoff sich im Serum vertheilt. Auch in dem Verhalten der Blutkörperchen gegen Harnstofflösungen unterscheidet der Verf. die beiden Formen, dass Einmal die Membran durch das Reagens allmälig gelöst wird und mit deren Auflösung Alles vollständig verschwindet, in anderen Fällen dagegen die Membran zuerst an einer Stelle zerstört wird und wie berstend den Kern sammt der ihn umgebenden Eiweisssubstanz als helle Kugel austreten lässt. Um den Process der Zerstörung durch Harnstoff in jedem Stadium aufzuhalten, empfiehlt *K.* die Essigsäure statt des von *v. Vintschgau* vorgeschlagenen Jod.

Aus dem mit Blutgeschwulst behafteten Ohr eines Kaninchens gewann *Erb* (pag. 153) Blutkörperchen, aus denen sich auf Zusatz einprocentiger Essigsäure eine Menge kleiner, gelblicher Körnchen entwickelten, welche allmälig zu immer grösseren Tropfen zusammenflossen, bis sie endlich unregelmässige, rundliche Massen von der Grösse mehrerer Blutkörperchen darstellten. Sie hatten dann die Farbe der Blutkörperchen, und der Verf. zweifelt nicht, dass sie der ausgetretene und wieder zusammengeflossene Inhalt der Blutkörperchen seien, der die Fähigkeit verloren hat, sich, wie sonst, in dem Reagens aufzulösen.

Nach *Rovida* werden die rothen Blutkörperchen des Frosches in Harnstofflösung, so wie in Milchsäure und Galle aufgelöst, von Harnsäure, Hippursäure und harnsaurem Natron aber nicht angegriffen.

Die Wirkungen des constanten Stromes auf Frosch- und Säugethierblutkörperchen fand *Neumann* am negativen Pol ganz ähnlich denjenigen, welche *Rollett* durch Entladungsschläge erzielte, während am positiven Pol neben der Gerinnung des Plasma Aufblähung und Entfärbung der Blutkörper erfolgt. Der Verf. zweifelt nicht, dass diese Veränderungen als Folge der Electrolyse aufzufassen seien, durch welche am positiven Pol Säure, am negativen Alkali frei wird. Bei der Anwendung inducirter Ströme sind die Veränderungen, welche von beiden Polen ausgehen, einander ähnlich; sie erfolgen nur etwas rascher vom negativen Pol und schreiten nicht in so bestimmter Folge fort; übrigens gleichen sie ebenfalls den von *Rollett* beobachteten und auch den Austritt der Kerne und das Zusammenfliessen mehrerer Körperchen zu Einer Masse konnte *Neumann*, die letztere Erscheinung sogar regelmässiger, als die erste, bestätigen. Während die Umwandlungen, die der constante Strom bewirkt, an älterem Blut ebenso eintraten, wie an frischem, und nach Unterbrechung des Stromes noch eine kurze Zeit fortschritten, war der Effect der Inductionsströme um so rascher, je frischer das Blut, und stand mit dem Aufhören des Stromes plötzlich still. Der Verf. glaubt daher nicht, ihn auf Electrolyse beziehen zu dürfen, und schliesst sich der Hypothese *Schmidt*'s von einer elektrischen Erregung des Blutsauerstoffs an. Das Zusammenfliessen der Blutkörperchen leitet er von der chemischen Einwirkung der Elektricität auf die Hülle ab, welche gelöst oder wenigstens erweicht zu werden scheine.

Wenn *M. Schultze* die Wärme des heizbaren Objecttisches auf etwa 52° C. steigerte, so erhielten die bis dahin napfförmigen Blutkörperchen des Menschen und der Säugethiere an den Rändern erst seichte, dann tiefe Einkerbungen in grösserer oder geringerer Zahl, aus welchen schnell kuglige Abschnürungen wurden, die sich entweder sofort ablösten oder eine Zeitlang wie an feinen Stielen in Zusammenhang mit einander blieben. Manche Blutscheiben ziehen sich in lange Cylinder aus, welche später knopfförmig angeschwollene Enden erhalten; oder es bilden sich mehrere hintereinander gelegene Anschwellungen, oft von grosser Feinheit, aus. Andere Blutkörperchen treiben einen langen Faden, selten mehrere hervor, der dann, bei grosser Länge und bedeutender Feinheit, an der lebhaften, durch die Hitze gesteigerten Molecularbewegung Theil nehmend, schlängelnde Bewegungen ausführt. Aus den manchfaltigen Formen gehen allmälig immer mehr regelmässig kuglige Bildungen hervor, und nach Verlauf einer Viertel- oder

halben Stunde enthält die Blutflüssigkeit nur Kügelchen von ziemlich dunkler Blutkörperchenfarbe, deren grösste kleiner sind, als ein kugliges Blutkörperchen. Bei einer Temperatur von ungefähr 60^0 lösen sich die kleinen und grossen kugligen Fragmente auf und es entsteht eine sogenannte lackfarbene Lösung von Hämatin, das die Fähigkeit, zu krystallisiren, nicht verloren hat. Haben die Blutkörperchen, wie dies je nach der äussern Temperatur kürzere oder längere Zeit nach dem Tode zu geschehen pflegt, spontan die Kugelgestalt angenommen, so bleiben sie auch in erhöhter Temperatur kuglig und schnüren sich nicht mehr ab. Das Verhalten der Blutkörperchen des Frosches fand *Schultze* dem der Säugethiere analog, doch trat die Veränderung schon bei 45^0 C. ein und führte nicht zu so vollständiger Zerstörung der Körperchen. In dem Verhalten der Blutkörperchen in höherer Temperatur sieht *Schultze* einen neuen Beweis gegen die Anwesenheit einer Membran, während *Owsjannikow* die nämlichen Veränderungen als ein Austreten des Inhalts aus der Membran auffasst.

Die geringe Anzahl kugliger Körperchen mit feinzackigem oder feingranulirtem Rande, die man häufig in gesundem Blute, so frisch dasselbe zur Untersuchung gelangen möge, findet, wären, nach *Schultze*'s Ansicht, in dieser Gestalt im lebenden Blute bereits vorhanden, obschon er zugiebt, dass ein vollgültiger Beweis für deren Präexistenz nicht zu führen sei (p. 35). *Donders* und *Moleschott* hatten im Froschblut kernlose farbige Körperchen gefunden, die den Reagentien länger widerstehen, als die kernhaltigen, und dieselben für die höchst entwickelte Form erklärt. Nach *Kneuttinger* sind diese Elemente, die er „gelbe Kugeln“ nennt, nichts anders, als aus den Zellen ausgetretener Farbstoff.

Von den schon im vorigen Berichte erwähnten Bewegungen der farblosen Blutkörperchen auf dem erwärmten Objectträger giebt *Schultze* eine genauere Schilderung. Er unterscheidet vier Arten farbloser Blutkörper, die auch in dem Modus der Bewegungen Verschiedenheiten zeigen. Die Körper der ersten Art sind kuglige, wenig körnige Zellen von 0,005 Mm. Durchmesser, mit verhältnissmässig grossem, kugligen Kern oder mit zwei planconvexen, mit den abgeplatteten Flächen einander berührenden Kernen, deren jeder ein deutliches Kernkörperchen enthält. Sie zeigen bei der Temperatur des Körpers keine Bewegungen oder Gestaltveränderungen. Die zweite Art von Körperchen ist etwas grösser, sie erreicht die Grösse der farbigen Blutkörperchen bei unverändertem Caliber

des Kerns; ihr Protoplasma ist fein granulirt, ohne Molecularbewegung; sie treiben in der Körperwärme kurze, meist zugespitzte Fortsätze und ziehen dieselben wieder ein. Die dritte Art stellt im ruhenden Zustande Kugeln dar, welche den Durchmesser der farbigen Körperchen etwas, höchstens um die Hälfte übertreffen. Im frischen Blute zeigen sie meist unregelmässig verzogene Formen; die Granulationen des Inhalts sind sehr fein, ohne Bewegung. Kerne sieht man nur ausnahmsweise durchschimmern, einen oder mehrere, deren Grösse mit der Zahl abnimmt. Diese Körperchen sind es, welche in der Wärme die an eine kriechende Amöbe erinnernden Bewegungen ausführen: an den vorrückenden, feinzackig begrenzten Fortsätzen unterscheidet man eine blasse homogene Rindenschichte und im Innern zwei Arten von Körnchen, die Einen glänzend, stärker lichtbrechend, als die Grundsubstanz, die anderen schwächer lichtbrechend, Vacuolen ähnlich. Auf Wasserzusatz wandeln sich diese Körperchen in die hellen Kugeln um, in deren Innerm eine lebhafte Molecularbewegung feinster Körnchen auftritt. Eine vierte grobgranulirte Art, die in der Grösse und den Kernen der dritten gleicht, zeichnet sich durch eine meist ansehnliche Menge kugliger Körner aus, welche den Glanz feinster Fettkörnchen haben. Ihre Bewegungen gleichen denen der dritten Art, doch zeigt sich an den Fortsätzen ein schärferer und mehr abgerundeter Contur. Uebergänge zwischen der dritten und vierten Art, feingranulirte Körperchen, welche einige stärker lichtbrechende Körnchen enthalten, kommen vor, sind aber seltner, als die Extreme.

Kneuttinger (p. 7), *Schultze* (p. 36), *Erb* (p. 172) und *Hensen* gedenken der farblosen, feinconturirten Körperchen, welche *Zimmermann* unter dem Namen „Elementarbläschen" zuerst beschrieb. Sie messen nach *Schultze*, der sie Körnchenbildungen nennt, einzeln höchstens 0,001 — 0,002 Mm., sind aber meistens zu 3 — 4, aber auch zu 30 und mehr in zusammenhängenden, nicht scharf umschriebenen Gruppen vereinigt und mittelst einer feinkörnigen Masse verklebt. *Zimmermann*'s Hypothese, dass sie die Anfänge der farbigen Blutkörperchen seien, wird von Allen verworfen. *Schultze* ist es am wahrscheinlichsten, dass sie aus zerfallenen farblosen Körperchen der fein granulirten Form hervorgehen.

Erb hatte in einer im Jahre 1864 erschienenen Dissertation (Die Pikrinsäure etc. Würzb.), die mir nicht zu Gesicht gekommen ist, eine eigene Form rother, körnchenhaltender, die übrigen farbigen Blutkörperchen an Grösse bedeutend übertreffender Blutkörperchen aus dem Blute gesunder Hunde und

Kaninchen beschrieben. Er sucht jetzt durch eine doppelte Versuchsreihe zu beweisen, dass diese körnigen Blutkörperchen die Uebergangsformen von den farblosen zu den farbigen darstellen. Die eine Versuchsreihe lehrt, dass diese Uebergangsformen aus dem Blute derjenigen Thiere, welches sie im Normalzustande in grösserer Menge enthält, verschwinden, wenn durch Fasten die Neubildung der Elemente beschränkt oder aufgehoben wird. Die andere Reihe von Versuchen und Beobachtungen dient dazu, zu zeigen, dass nach Blutverlusten und in der Reconvalescenz von erschöpfenden Krankheiten, wo eine lebhafte Wiedererzeugung der Blutbestandtheile vorausgesetzt werden kann, die Zahl der körnchenhaltenden Blutkörperchen sich vermehrt. In den Versuchen der ersten Reihe war ein Zeitraum von nicht viel mehr als 9 Tagen erforderlich, um die Uebergangsformen verschwinden zu machen; wurde den Thieren wieder reichliche Nahrung zugeführt, so dauerte es bis zum dritten Tage, ehe die Uebergangsformen in erheblicher Menge wieder erschienen. Da die Lymphe dem Blute nur einkernige Körperchen zuführt, im Blute aber mehrkernige Körperchen, wie der Verf. sie nennt (cytoide Körper), vorkommen, so denkt er sich den Entwickelungsgang so: nachdem die Lymphkörperchen in das Blut übergegangen sind und sich etwas vergrössert haben, zerfällt ihr Kern durch mehrfache Theilung; von diesen Körperchen mit mehrfachem Kern bildet sich ein Theil in farbige Blutkörperchen dadurch um, dass der Kern in Moleküle zerfällt (Uebergangsformen), welche allmälig aufgesogen werden. Im Blute einer Ratte sah der Verf. zwei farblose Blutkörperchen, in welchen sich statt des Kerns nur ein Häufchen von Körnchen fand; das Blut eines Kaninchens enthielt neben mehreren Körnchen einen biscuitförmigen Kern, der aber bedeutend kleiner war, als selbst die Kerne der vielkernigen farblosen Blutkörperchen. Beim Menschen kamen ihm unter den Uebergangsformen häufig solche vor, die nur einen oder zwei grössere, Resten von Kernen ähnliche Körnchen enthielten, und andere, deren Körnchen noch, wie die Kerne der vielkernigen farblosen Blutkörperchen, in einem centralen Häufchen beisammen lagen. Die Seltenheit dieser Zwischenglieder veranlasst den Verf. zu dem Schluss, dass die Umwandlung entweder sehr rasch oder in einem besondern Organ vor sich gehen müsse.

Erb beobachtete die Uebergangsformen in grosser Zahl auch im Blute von Embryonen, doch scheint es mir mit der von ihm gegebenen Darstellung nicht wohl verträglich, dass bei jungen Embryonen in den farbigen Blutkörperchen, von

denen bekanntlich ein Theil mit Kernen versehen ist, die Körnchen der Uebergangsformen sich neben dem Kern vorfanden.

Die bisher bei reifen Früchten und Erwachsenen vergeblich gesuchte Zwischenstufe zwischen Lymph- und Blutkörperchen, die kernhaltigen farbigen Körperchen, begegneten dem Verf. in grosser Zahl neben zahlreichen farbigen Körperchen im Blute eines leukämischen Kindes.

Owsjannikow behauptet, dass die farbigen Körperchen des menschlichen Blutes nach Behandlung mit Wasser sämmtlich die Form annehmen, welche *Erb* aus dem Blute von Hunden und Kaninchen als Uebergangsformen beschrieb.

Vergleichungen des Blutes der Lungen mit dem in dem Herzen enthaltenen Blute beim Frosch führten *Rovida* zu dem Schluss, dass die Umwandlung der farblosen Körperchen in farbige innerhalb des Lungenkreislaufs etwas rascher vor sich gehe, als in den Gefässen des grossen Kreislaufs. Künstliche Beschränkung der Respiration verzögert die Zerstörung der farbigen und die Production der farblosen Körperchen. Den Einfluss der Ernährung auf die Entwickelung der Blutkörperchen sucht der Verf. aus der stätigen Zunahme der farblosen Körperchen im Vergleich zu den farbigen (von 3,88 auf 8,97 Procent) zu beweisen, welche bei Fröschen vom Februar bis zum August Statt findet.

Nach *Landois* haben die Blutkörperchen der Insecten nach dem Ausschlüpfen der Larve aus dem Ei schon ihre definitive Grösse; die Zahl derselben aber wächst bis kurz vor dem Puppenstadium, nimmt in der Puppe ab und wird im geschlechtsreifen Insect am geringsten.

2. Schleim und Eiter.

H. Schlüter, Disquis. de glandulis salivalibus. pag 17 ff.

Rosoroff, Ueber die Eiterbildung auf dem Augenlid-Conjunctivalsack. Archiv für Ophthalmol. Bd. XI. Abthl. 2. pag. 135.

Schlüter fand in dem durch Nervenreizung gewonnenen Secret der Submaxillardrüse des Hundes neben zahlreichen, matt glänzenden, der Essigsäure widerstehenden Tröpfchen von 0,003 — 0,046 Mm. Durchmesser zweierlei Formen von Speichelkörperchen, die Einen blass und nach Art der Amoeben beweglich, Fortsätze ausstossend und einziehend, die anderen kuglig und körnig, mit Molecularbewegung im Innern. Der Verf. konnte die Körperchen der ersten Art durch Zusatz seines eigenen Speichels oder destillirten Wassers in die der

zweiten Art, die aus dem gemischten Speichel bekannten Speichelkörperchen verwandeln, und betrachtet diese Umwandlung als Folge einer Gerinnung des lebenden Protoplasma. Da der im Beginn des Versuchs ausfliessende Speichel nur wenig Körperchen enthält, die Zahl der letzteren aber während der Reizung fortwährend zunimmt, so leitet er die Entstehung der Körperchen von der Nervenerregung ab; diese soll zuerst Vermehrung der Kerne (durch Theilung) und dann Theilung des Protoplasma (durch Contraction) bewirken. Eine körnige formlose Masse, die sich in dem zuerst ausfliessenden Secret findet, betrachtet er als einen aus dem Zusammenfliessen zerstörter Speichelkörperchen herrührenden Detritus.

Prosoroff scheint die Eiterkörperchen von den Kernen der Epithelzellen abzuleiten. Er fasst das Resultat seiner Untersuchungen über Eiterbildung auf der Conjunctiva in folgenden Worten zusammen: „Anfangs wird der Zelleninhalt trübe, die Kerne theilen sich; später aber nehmen die oberflächlichen Epithelialzellen eine kuglige, die tiefen eine ovale Gestalt an. Die Zelle selbst geht zu Grunde, indem ihre getrübten Kerne frei werden und nach 20 Minuten ungefähr 2, 3 bis 4 Kernkörperchen nach Essigsäurezusatz zeigen.“

3. Samen.

F. Grohe, Ueber die Bewegung der Samenkörper. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXXII. Hft. 4. p. 401. Taf. XI. Fig. 1—7.

F. Schweigger-Seidel, Ueber die Samenkörperchen und ihre Entwickelung. Archiv für mikroskop. Anatomie Bd. I. Hft. 4. p. 309. Taf. XIX.

v. La Valette St. George, Ueber die Genese der Samenkörper. Ebendas. p. 403. Taf. XXIV.

G. Bizzozero, Studii comparativi sui nemaspermi e sulle ciglia vibratili. Ann. univers. di medicina. Vol. CLXXXVII. Febbr.

E. Claparède, Glanures zootomiques parmi les annélides. Genève. 4. p. 21. 36. 48.

H. Dorner, Ueber die Gattung Branchiobdella *Odier*. Zeitschr. für wissenschaftl. Zool. Bd. XV. Hft. 4. p. 464. Taf. XXXVI u. XXXVII.

E. Haeckel, Die Familie der Rüsselquallen. Jenaische Zeitschr. für Medicin und Naturwissensch. Bd. II. Hft. 1. p. 93.

In einer im Jahre 1835 erschienenen Dissertation über die Vesiculae seminales hatte *Lampferhoff* beiläufig die Spermatozoiden geschildert und dem Kopf oder Leib derselben Contractilität zugeschrieben. Ich sprach in meinem Handb. der allg. Anat. die Vermuthung aus, dass *Lampferhoff* durch die Verschiedenheit der Formen, die der Kopf darbietet, je nachdem er sich in der Flächen- und Seitenansicht zeigt, getäuscht worden sei, und seitdem ist von den Contractionen des Kopfes

der Spermatozoiden nicht mehr die Rede gewesen. *Grohe* aber glaubt, dass nur die Unvollkommenheit der bisher angewandten (*Schiek*'schen) Mikroskope verhindert habe, die Bewegungen des Kopfes zu constatiren. Bei einer 560—1300maligen Linearvergrösserung, wie sie ihm ein *Nobert*'sches Immersionssystem gewährte, überzeugte er sich, dass der Kopf an den Bewegungen der Spermatozoiden den lebendigsten Antheil hat, indem er Formveränderungen erkennen liess, welche auf die Bewegungen des Schwanzes unmittelbaren Einfluss ausüben. Der Kopf verkleinert sich, erscheint bald rund, bald oval oder biscuitförmig und kehrt sofort wieder in seine ursprüngliche biscuitförmige Gestalt zurück. Jede Contraction veranlasst eine mehr oder weniger lebhafte Bewegung des Schwanzes, die dann erst die Locomotion zur Folge hat. Die Schnelligkeit der letztern erschien stets abhängig von der Intensität und Zeitdauer der Contraction des Kopfes. Als Vermittler dieser Gestaltveränderungen betrachtet *Grohe* eine contractile Substanz, die, nach seiner Meinung, umgeben von einer structurlosen Hülle besonders reichlich im Kopf vorhanden ist, im Momente der Contraction des Kopfes aber eine blasenartige Ausdehnung an der Wurzel des Schwanzes veranlasst, deren Durchmesser den des Kopfes übertreffen kann. Es lösten sich dann öfters von der Hauptmasse der contractilen Substanz des Kopfes kleinere Partikel ab, welche in die blasige Auftreibung des Schwanzes übergingen, beim Nachlass der Contraction aber wieder mit der Hauptmasse verschmolzen. Runde, helle Flecke im Kopfe, welche von allen Beobachtern wahrgenommen und verschiedentlich gedeutet worden sind, erklärt der Verf. für eine Art Vacuolen, welche in einer ungleichmässigen Zusammenziehung der contractilen Substanz ihren Grund hätten.

Grohe machte diese Beobachtungen zuerst an menschlichen Spermatozoiden, die in der durch Punction entleerten Flüssigkeit einer Hydrocele enthalten waren; er vermochte sie späterhin an den Spermatozoiden verschiedener Säugethiere, am leichtesten an denen des Meerschweinchens, zu bestätigen; nur die blasige Auftreibung am obern Ende des Schwanzes während der Contraction war bei den Spermatozoiden der Thiere nicht wiederzufinden. Ueberall tritt die Bewegung zuerst am Kopf und am obern Theile des Schwanzes auf, und erstreckt sich von da auf das freie Ende. War die erste Erregung stark genug, so erfolgt Locomotion, in schwächeren Graden nur ein Oscilliren oder Zucken, wobei das freie Ende oft ganz passiv bleibt. Leben nach dem Eintrocknen die Spermatozoiden durch Zucker- oder Salzlösungen wieder auf, so geräth zuerst der

Kopf und der obere Theil des Schwanzes in hebelartige, zuckende Bewegung, während der untere Theil des Schwanzes noch am Glase festhaftet und völlig immobil ist.

Eine Bestätigung seiner Ansicht findet der Verf. in dem Verhalten der Samenelemente der Rana temporaria vor der Reife: die stab- und walzenförmigen Köpfe ohne Schwanz oder mit unvollkommen entwickeltem Schwanz, die sich von der Schnittfläche des Testikels abstreifen lassen, zeigen nach Zusatz von destillirtem Wasser die verschiedenartigsten Contractionszustände; sie krümmen sich in verschiedenen Graden hufeisen-, wurst- oder hakenförmig und rollen dabei, je nach der Intensität der Contraction, bald rascher, bald langsamer nach verschiedenen Richtungen. Die spiraligen Windungen des Kopfes der Spermatozoiden der Vögel führt der Verf. auf ähnliche Contractionen zurück, und die mehrfachen Kerne der sogenannten Cysten, aus welchen nach *Wagner*'s und *Kölliker*'s Angabe die Spermatozoiden hervorgehen sollen, sind ihm ebenfalls nur Partikel contractiler Substanz, die er „wegen ihres gleichmässigen Fettglanzes und ihrer übrigen Beschaffenheit" von gewöhnlichen Zellenkernen scheiden zu müssen glaubt. Die Querbänder im Kopfe mancher Spermatozoiden hält er für den Ausdruck einer ungleichmässigen Vertheilung der contractilen Substanz. Auf die chemischen Analogien, die die Verwandtschaft der Substanz der Spermatozoiden mit der Muskelsubstanz nachweisen sollen, und die freilich zwischen eiweissartigen Körpern niemals fehlen, scheint der Verf. selbst keinen grossen Werth zu legen.

Er hat sich bemüht, Methoden zu finden, um die bei gewöhnlicher Betrachtung schwer wahrnehmbare Trennung der Hülle und des Inhalts der Spermatozoiden deutlicher zu machen, und empfiehlt dazu die schiefe Beleuchtung und die Färbung mit Anilin. Es zeigte sich danach nicht nur der Kopf, sondern auch der Schwanz von einer hellen, nach Anilinfärbung farblosen Zone eingefasst, während in der Axe des Schwanzes die contractile Substanz als dunkelrother Streifen verlief.

Schweigger-Seidel und *v. Lavalette St. George* versichern mit Beziehung auf die Abhandlung *Grohe*'s, dass es ihnen nicht gelungen sei, selbständige Bewegungen an den Köpfen der Spermatozoiden von Menschen und Thieren zu entdecken. Unter den Köpfen der Spermatozoiden der Rana esculenta (*v. Lavalette St. George* vermuthet, dass *Grohe* diese Species und nicht Rana temporaria vor sich gehabt habe) kamen sichel- und kreisförmig gekrümmte vor; aber diese Form änderte sich auch bei der Bewegung nicht.

Ebenso wird *Bizzozero* durch Vergleichung der Spermatozoiden mit Flimmerzellen, welche, nebeneinander untersucht, sich gegen alle Reagentien vollkommen identisch verhalten, zu dem Schluss geführt, dass bei jenen der Schwanz, wie bei diesen die Cilien, das active Bewegungsorgan darstellen, Kopf und Zelle aber nur passiv bewegt werden, was *B.* für die Spermatozoiden noch insbesondere damit erhärtet, dass, wie bereits Ref. (allg. Anatomie p. 954) angab und auch *Schweigger-Seidel* bestätigt, die von den Köpfen getrennten Schwänze noch Bewegungen ausführen, indess die Köpfe ruhig liegen. Von den grösstentheils bekannten Reactionen der Spermatozoidenschwänze und Flimmercilien, welche *Bizzozero* zusammenstellt, erwähne ich nur, dass Narcotica auf die Bewegungen derselben keinen andern, als den dem Lösungsmittel zukommenden Einfluss üben; essigsaures Strychnin wirke in derselben Weise schädlich, wie Wasser, nur in einem viel höhern Grade.

Nach *Schweigger-Seidel* ist Jodserum, so wie eine 10procentige Glycerinlösung besonders geeignet zur Untersuchung der Spermatozoiden. Er unterscheidet an den Spermatozoiden der Amphibien, Vögel und Säugethiere ein verschieden gestaltetes Mittelstück, welches Kopf und Schwanz verbindet, in seiner Unbeweglichkeit dem Kopfe gleicht, der Form nach aber, insbesondere bei den Säugethieren, sich wie ein Theil des Schwanzes ausnimmt. Es zeichnet sich, dem Schwanze gegenüber, durch grössere Breite und stärkern Glanz aus, der sich vorzugsweise an getrockneten Exemplaren bemerklich macht. Dem Mittelstück gehören die seit *Dujardin* vielfach beobachteten und verschieden gedeuteten Anhänge an; sie sitzen, wenn sie klein und knötchenförmig sind, ausnahmslos am untern Ende desselben, oder umhüllen, wenn sie gross und flügelförmig sind, die ganze Abtheilung. Sie lösen sich stets glattrandig vom Kopfe und unter gewissen Verhältnissen auch vom Schwanz ab, so dass das ganze Körperchen in drei Stücke zerfällt. Oft ist die Stelle, an welcher die Trennung erfolgt, durch eine kleine Lücke angedeutet, d. h. es fehlt an einer Partie von geringer Ausdehnung die glänzende Inhaltsmasse des Mittelstücks und die Verbindung wird nur durch eine helle Substanz, die der Verf. als Grenzschichte bezeichnet, vermittelt. Der Zerfall der Mittelstücke kann noch weiter gehen, indem sie sich in lauter kleine, quadratische, glänzende Stückchen scheiden. Wenn, wie dies bei einzelnen Spermatozoiden des Vas deferens öfters vorkommt, der Schwanz gegen den Kopf zurückgeschlagen ist, so entspricht die Stelle der Einknickung dem untern Ende des Mittelstücks. Gegen Rea-

gentien verhalten sich die einzelnen Abschnitte verschieden. Carmin färbt zuerst die Köpfe, Jod die Mittelstücke; Essigsäure macht die Mittelstücke quellen, ohne die Köpfe anzugreifen, während in 35 procentiger Kalilösung die Köpfe anschwellen und einen körnigen Inhalt zeigen, der sich von der äussern Begrenzung zurückzieht. Dieses Verhalten, so wie die Anwesenheit eines hellern Saums an dem vordern Rande des Kopfes auch der frischen Spermatozoiden, der namentlich bei dem Meerschweinchen deutlich ist, veranlasst *Schweigger-Seidel*, mit *Grohe* den Spermatozoiden eine von dem Inhalte verschiedene Grenzschichte oder Hülle zuzuschreiben, und zwar nicht blos dem Kopf, sondern auch dem Schwanze.

Das Resultat seiner Untersuchungen über die Entwickelung der Spermatozoiden fasst *Schweigger-Seidel* vorläufig in folgende Sätze zusammen. 1) Das Samenkörperchen entspricht einer ganzen Zelle und zwar einer umgewandelten einstrahligen Wimperzelle. 2) Es entwickelt sich nicht im Innern einer Zelle; Zellen mit spiralig aufgerollten Spermatozoiden kommen im Inhalte der Samenkanälchen nicht vor. 3) Uebereinstimmend mit dem Ref. beobachtete der Verf. im Testikel zwei Arten von Zellen, von denen nur die eine mit kleinerm, hellen Kern, die Umwandlung in Spermatozoiden eingeht. 4) Beim Frosch enthält der dem Testikel entnommene Samen langgestreckte Zellen, in deren eines Ende der stäbchenförmige Kern sich eingelagert hat, während das andere zu einem Wimperhaar auswächst. Die eigentliche Zellsubstanz schwindet dann bis auf ein kleines, zwischen Wimperhaar und Kern eingeschobenes Stückchen (Mittelstück). 5) Bei den Säugethieren wird ebenso der Kern zum Köpfchen der Spermatozoiden, während aus der gegenüberliegenden Seite der Zelle der Schwanz hervorsprosst und die Zelle sich zum Mittelstück ausbildet.

v. Lavalette St. George gewann aus den Testikeln des Menschen und der Wirbelthiere ausser den beiden, vom Ref. (Eingeweidelehre p. 355) beschriebenen Zellenarten eine dritte mit ungewöhnlich grossem, runden oder abgeplatteten Kern, die aber mit der Entwickelung der Spermatozoiden nichts zu thun haben; der Verf. lässt es unentschieden, ob sie dem Inhalt, oder den Wänden der Samenkanälchen, oder dem interstitiellen Gewebe des Testikels angehören. Diese Zellen sind unbeweglich; die andern zeigen beide, sowohl die mit körnigen, als die mit glatten Kernen, die oben erwähnten amöboiden Bewegungen. Die Zellen mit körnigen Kernen theilen sich und trennen sich nach der Theilung oder bleiben in

Ketten oder Haufen mit einander in Verbindung. Als Endresultat der Vermehrung betrachtet der Verf. die ein- und mehrkernigen Zellen mit hellen Kernen. Er ist mit *Kölliker* und Ref. darin einverstanden, dass diese Kerne sich in die Köpfe der Spermatozoiden umwandeln, als Grundlage des Schwanzes betrachtet er, mit dem Ref., die Substanz der Zelle, nimmt jedoch, gegen den letztern, die Beobachtung *Kölliker*'s in Schutz, welcher die Schwänze der unreifen Spermatozoiden aufgerollt im Innern der Zelle gesehen haben wollte.

Die Spermatozoiden mehrerer Anneliden beschreibt *Claparède*, die der Branchiobdella *Dorner*, der Quallen (Glossocodon eurybia) *Haeckel*.

B. In festem Blastem.

1. Epithelium.

W. His, Die Häute und Höhlen des Körpers. Basel. 4. pag. 18.

Klebs, Die Nerven der organischen Muskelfasern. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXXII. Hft. 2. pag. 168. Taf. IV. Fig. 1. 2. u. Taf. VI.

G. Bizzozero, Delle cellule cigliate del reticolo malpighiano dell' epidermide. Ann. univers. di medicina. Vol. CLXXXX. Ottobre.

J. Henle, Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen. Bd. II. Hft. 3. Braunschweig. 1866. pag. 605. 708.

Grohe, Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXXII. Hft. 4. pag. 444.

Thiersch, Epithelialkrebs. pag. 69.

L. Stieda, Ueber den Bau der Haut des Frosches. Archiv für Anat. Hft. 1. pag. 52. Taf. I.

M. Rudneff, Ueber die epidermoidale Schichte der Froschhaut. Archiv für mikroskop. Anat. Hft. 2. 3. pag. 295.

C. Paulsen, L'épiderme du protopterus annectens. Bulletin de l'acad. des sciences de St. Pétersbourg. T. VIII. Nr. 2. pag. 141. 1 Taf.

Haeckel, Jenaische Zeitschr. Bd. II. Hft. 3. pag. 300. 396.

J. Hepworth, Some remarks on the structure of the horse's foot. Quarterly Journ. of microscop. science. October. Journ. pag. 243. Taf. X. XI.

Mit Rücksicht auf die genetische Verschiedenheit glaubt *His* von dem Epithelium der Cutis und der Schleimhäute die Epithelien der geschlossenen Körperhöhlen, der Gefässe und serösen Säcke, scheiden zu müssen, und schlägt für die letzteren den Namen „unächte Epithelien“ oder „Endothelien“ vor. Er zählt eine Reihe von Charakteren auf, wodurch diese beiden Gruppen zu einander im Gegensatze stehen: die abge-

flachte Gestalt und Durchsichtigkeit der serösen und Gefässepithelien, die körnige Beschaffenheit der Schleimhautepithelien und die Mächtigkeit, welche sie durch Schichtung oder durch ihre cylindrische Form erreichen. Die letzteren wären, wie *His* meint, überall, wo sie nicht unter dem vertrocknenden Einfluss der äussern Atmosphäre ertödtet seien, als secernirende Gebilde zu betrachten, während kein Grund vorliege, den ersteren eine secretorische Leistung zuzuschreiben. Die den serösen Häuten, den Schleimhäuten gegenüber, eigenthümliche Neigung zu eiweisshaltigen Ausschwitzungen und Verwachsungen bringt *His* auf Rechnung der Verschiedenheit der Epithelien, wie dies auch Ref. unternommen hat, ohne dabei an eine andere Ursache, als die verschiedene Mächtigkeit der Epithelien zu denken. Und auch jetzt noch halte ich eine Trennung, wie die von *His* versuchte, für undurchführbar. Denn wenn man etwa bezweifeln könnte, ob das einfache Pflasterepithelium der Schleimhäute, z. B. der Paukenhöhle, und das Epithelium der serösen Häute gleich platt seien, so wird doch Niemand einen Unterschied aufzufinden im Stande sein zwischen dem Flimmerepithelium der Schleimhäute und den flimmernden Streifen, die sich zum Behufe der Fortbewegung der Eier in der Wand seröser Höhlen finden.

In einer Mischung von fünfprocentiger Rohrzuckerlösung mit einer ziemlich gesättigten Lösung von schwefliger Säure (1 Tropfen der Säure auf 1 Ccm. Zuckerlösung) sah *Klebs* die Epithelzellen der Harnblase des Frosches sich abrunden und von einander und von ihrer Unterlage trennen. Sie nehmen die Formen an, in welche *Klebs* (s. den vorj. Bericht p. 16) die hinteren Epithelzellen der Cornea durch Reizungen dieser Membran überführte und zeigen auch die nämlichen amöboiden Bewegungen.

Bizzozero fand die den *Schultze*'schen Stachel- und Riffzellen eigene Streifung am deutlichsten an den obersten Zellen der Schleimschichte, die zu verhornen im Begriffe sind, und konnte sie auch noch am Rande der wirklich verhornten Zellen erkennen. Die Verbindung der tiefsten Zellen des äussern Epithelium der Cornea mit der Basalmembran stellt sich im Dickendurchschnitt als ein breiter, dunkler Streifen dar, welcher, wie *Henle* mittelst starker Vergrösserungen fand, durch das Ineinandergreifen sehr feiner kurzer haarförmiger Fortsätze erzeugt wird. Eine eigenthümliche Varietät des geschichteten Pflasterepithelium beobachtete derselbe in den Thränenröhrchen; es ist von bedeutender Mächtigkeit (0,1 — 0,15 Mm.), besteht aber bis zu den oberflächlichsten Schichten,

deren Zellen 0,02 Mm. Flächendurchmesser haben, und mit Ausnahme der tiefsten Schichten, deren Zellen senkrecht zur Oberfläche verlängert sind, nur aus sehr kleinen, den Kern eng umschliessenden, kugligen Zellen.

Nach vorläufigen Untersuchungen äussert *Grohe* die Vermuthung, dass der helle Saum unter den Cilien der Flimmerepithelien (von der Rachenschleimhaut des Frosches) nichts anderes sei, als eine Lage contractiler Substanz, die bei der Flimmerbewegung betheiligt sei.

Die Regeneration der Epidermiszellen nach Substanzverlusten erfolgt, wie *Thiersch* beobachtete, durch Einrücken vom Rande her, und also von präexistirenden Epidermiszellen, nicht von dem in der Wunde blossliegenden Stroma aus.

Von der Epidermis des Frosches handeln *Stieda* und *Rudneff*. Nach *Stieda* greifen auch bei diesem Thiere die untersten Zellen der Epidermis und die Cutis durch feine Zähnelungen ineinander. *Rudneff* entdeckte an der mit salpetersaurer Silberlösung behandelten Haut zwischen den geschwärzten Grenzlinien der Epidermiszellen schwarze Körper, die dann auch an frischen Präparaten wiedergefunden und als kolbenförmige, kernhaltige Zellen erkannt wurden, über deren Bedeutung der Verf. weitere Aufschlüsse verspricht.

Aus der Cutis des Protopterus (Lepidosiren) beschreibt *Paulson* einzellige Drüsen, die sich zwischen den mit einer porösen Cuticula versehenen Epidermiszellen öffnen.

Haeckel schildert die Epithelien der Quallen, welche theils einfach, theils geschichtet und der Form nach entweder Pflaster- oder Cylinderepithelien sind. Er gedenkt dabei wieder der grossen Verbreitung der undifferenzirten, aus Kernen in einer continuirlichen Protoplasmaschichte bestehenden Epithelien bei den wirbellosen Thieren, und möchte diese, unter dem Namen Coenepithelien, von den Epithelien mit gesonderten Zellen, den Autepithelien, scheiden, wogegen Ref. nur das Bedenken hat, dass bei den höheren Thieren die Coenepithelien eine Entwicklungsform der Autepithelien darstellen.

Hepworth erläutert durch Abbildungen von Durchschnitten des Pferdehufs das Verhältniss der gefässreichen Fortsätze der Cutis zu den Hornblättern.

2. Pigment.

Henle, Systemat. Anatomie. Bd. II. Hft. 3. pag. 616. 621. 635.

Von den manchfaltigen Formen des sogenannt sternförmigen Pigments der Suprachoroidea, welche *Henle* beschreibt

und abbildet, verdanken die barocksten ihre Entstehung dem Umstande, dass die Körper oder Fortsätze der Zellen mit Ausschnitten versehen sind, mit welchen sie, für sich allein oder zu mehreren, kreisförmige oder elliptische Räume umfassen, deren Grösse einem Zellenkern oder einer Zelle entspricht. In manchen Ausschnitten sieht man Kerne liegen, die die Zelle umwachsen zu haben scheint. In der Pigmentmembran der Choroidea und der Iris können die Grenzen der polygonalen Zellen gänzlich verwischt werden; in welchem Falle die Membran eine gleichförmig dunkle, nur durch die den Kernen ent sprechenden Flecke unterbrochene Fläche darstellt.

II. Gewebe mit fasrigen Elementartheilen.

1. Bindegewebe.

His, Häute und Höhlen. pag. 22 ff.

H. Grussendorf, Ueber die spindelförmigen Körperchen des Bindegewebes. Zeitschr. für ration. Med. Bd. XXVI. Hft. 1. 2. pag. 186. Taf. V.

Hoyer, Ein Beitrag zur Histologie bindegewebiger Gebilde. Archiv für Anat. Hft. 2. pag. 204. Taf. IV.

G. Bizzozero, Sulla neoformazione del tessuto connettivo. Gazz. medica italiana. Seria V. T. IV. (S. A.)

T. Langhans, Untersuchungen über die Sclerotica der Fische. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie. Bd. XV. Hft. 3. pag. 243. Taf. XXII. XXIII.

Kölliker, Icones histiologicae.

His giebt der Bindegewebsfrage eine neue Wendung, indem er die Existenz der Interstitien des lockern Bindegewebes bekämpft. Er lässt, abgesehen von den Synovialbildungen, nur Ein Raumsystem gelten, das er für ein normales System ächter Bindegewebsinterstitien zu halten geneigt wäre, nämlich das System der Subarachnoidealräume; auf *Arnold*'s Autorität, wie es scheint, erklärt er ihnen allenfalls noch den Raum zwischen Sclera und Choroidea beigesellen zu wollen; ein Raum besteht an dieser Stelle nicht, und der Zusammenhang zwischen Sclera und Choroidea wird nicht durch Bindegewebe, sondern durch feine elastische Fasern vermittelt. Alle übrigen Lücken des Bindegewebes sind nach *His* entweder Lymphgefässcapillarien oder sie sind von einer Substanz ausgefüllt, welche *His* Schleim- oder Mucoidsubstanz nennt und neben der Fasersubstanz als einen wesentlichen Bestandtheil des Bindegewebes betrachtet. Zu den Lymphkanälen rechnet der Verf. insbesondere die Bindegewebsräume des Testikels, aus welchen nach den An-

gaben von *Ludwig* und *Tomsa* die Lymphgefässe dieses Organs entspringen; sie seien von dem bekannten, durch Silberlösung nachweisbaren Epithelium ausgekleidet, dergleichen sich in jedem Bindegewebsraume constatiren lasse, von welchem aus Lymphgefässe anfüllbar seien. Die mucoide Substanz scheint, was ihre Consistenz betrifft, dem flüssigen Zustande nahe zu stehen, wenn sie, wie der Verf. meint, nicht im Stande ist, den von *v. Recklinghausen* beobachteten Wanderungen der Bindegewebskörperchen einen Widerstand entgegenzusetzen. Sie ist dann aber auch nicht identisch mit der Grundmasse oder Zwischensubstanz der Bindegewebsbündel, von welcher Ref. nach *His*' Ausspruch etwas Weniges gesehen und abgebildet hat, und mit welcher sie *His* zusammenstellt; denn diese Substanz ist fest, zeigt einen scharfen Schnittrand und gehört nicht sowohl dem lockern Bindegewebe, als den bindegewebigen, namentlich serösen Membranen an. Ich kann nicht glauben, dass der Verf. die Grundsubstanz an den Stellen untersucht habe, von welchen Ref. und *Bruch* sie beschrieben, an der Arachnoidea und dem Mesenterium; die scharfrandigen runden Lücken, welche sie namentlich in den letztgenannten Membranen zeigt (vergl. *Bruch*'s Abbildung in d. Ztschr. für rat. Med. Bd. VIII. Taf. 2), geben Zeugniss von ihrer Selbständigkeit und Festigkeit. Was des Verf. mucoide Substanz betrifft, so scheint sie mir nur durch den Grad der Eindickung von dem Serum der Subarachnoidealräume verschieden zu sein.

Die im vorj. Bericht pag. 35 mitgetheilte Entdeckung von *Langhans*, dass die bisher sogenannten geschlängelten Kerne des Bindegewebes Zellen sind, wird von *Grussendorf* nicht nur am Gewebe jugendlicher und erwachsener Sehnen, sondern auch am Unterhautbindegewebe und an bindegewebigen Pseudomembranen bestätigt. Der Kern liegt an dem Einen Ende oder in der Mitte der spindelförmigen Zelle.

Hoyer (pag. 240) wies mittelst Silberlösung in der Achillessehne des Frosches schmalere und breitere Zellen nach von länglich abgeplatteter Form, mit markirter Membran, hellem klaren Inhalt und ovalem abgeplatteten Kern. Sie sind zwischen den Bündeln in Längsreihen, unmittelbar aneinanderstossend, angeordnet. Der Verf. glaubt, dass kein wesentlicher Unterschied bestehe zwischen diesen platten Zellen und den mehr kugelförmigen, welche in der knorpligen Verdickung der Achillessehne gruppenweise enthalten sind (vrgl. den vorj. Bericht pag. 72).

In dem Bindegewebe, welches die secundären und tertiären Bündel der Froschmuskeln umgiebt, vermochte *Grussendorf*

mittelst Silberimprägnation eine Zeichnung von geschlängelten Linien zu erzeugen, welche an die bekannten Epithelformen erinnerten, sich aber durch den Zusammenhang mit ungefärbten und in kaustischem Kali unveränderlichen Netzen als elastische Fasern erwiesen, auf welche das reducirte Silber sich in Körnchenform niedergeschlagen hatte.

Bizzozero will nach Verwundung des Unterhautbindegewebes des Frosches die in diesem Gewebe angehäuften, mit spontaner Bewegung begabten Zellen nach einiger Zeit unmittelbar sich in spindelförmige Bindegewebskörperchen umwandeln gesehen haben.

Die Sclera besteht nach *Langhans* bei einigen Fischen ganz, bei andern zum Theil aus einem vollständig homogenen, hyalinen Gewebe, welches sich nach dem fibrösen Gewebe zu ohne scharfe Grenze allmälig in die Fasern desselben auflöst. Dieser Uebergang einerseits, andererseits die scharfe Abgrenzung gegen den Knorpel, ferner das Vorkommen von Uebergangsstufen zwischen dem deutlich fasrigen und dem homogenen Gewebe, indem (bei Ammodytes und Symbranchus) die Sclera zum grössten Theil aus einem hellen, durchsichtigen, nur sehr feinfasrigen Gewebe besteht, bewogen den Verf., jene Substanz als eine homogene Art des Bindegewebes zu betrachten.

In seiner neuesten Schrift hat *Kölliker* den Begriff der Bindesubstanz abermals erweitert, indem er derselben neben den Elementen der Lymphe und des Blutes auch noch die Epithelzellen der innern Gefässwand, kurz alle aus dem mittlern Keimblatt entwickelten Gewebe, mit Ausnahme der Muskel- und Nervensubstanz, zurechnet. Als Bindesubstanz der Coelenteraten beschreibt er die gleichartige, so wie die von Fasern und Zellen durchzogene Gallerte der Medusen und Hydroidpolypen, das fasrige Bindegewebe einiger Alcyonarien und Actiniden, und die sämmtlichen Hartgebilde, Kalkkörper und kalkige und hornige Axen der Polypen.

2. Linsengewebe.

Henle, Systemat. Anatomie Bd. II. Hft. 3. pag. 678.

Henle deckt einen Widerspruch in den bisherigen Beschreibungen der Linsenfasern auf, von denen es heisst, dass sie mit den Zähnelungen ihrer Ränder, den Schädelknochen ähnlich, in einander greifen, während doch zugleich anerkannt ist, dass jede Faser mit ihrer scharfen Kante in den Zwischenraum je zweier benachbarten Fasern vorspringt. Der Anschein, als ob die Fasern mit den Zähnen ineinandergriffen, kann in der

That nur Resultat einer optischen Täuschung sein. Die Zähne dringen vielmehr von beiden Seiten in den Raum vor, den die breiten Flächen der Fasern begrenzen; manche scheinen lang genug, um die Mitte dieses Raumes zu erreichen, und der Verf. glaubt, dass die feine Querstreifung, die öfters an Flächenansichten der Fasern wahrgenommen wird, der Ausdruck jener einander entgegenkommenden Zähnelungen sei.

3. Organisches Muskelgewebe.

Klebs, Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXXII. Hft. 2. pag. 168.

In der Flächenansicht der organischen Muskelfasern (aus der Harnblase des Frosches) gewahrte *Klebs* häufig jederseits vom Kerne eine gegen die Spitze sich verschmälernde Anhäufung dunkler, körniger Substanz, welche an die mit Körnchen gefüllten Spalträume der animalischen Muskelfasern erinnerte. Die Spitzen der Muskelfasern sah er oft verbreitert und in feine Zacken getheilt.

4. Gestreiftes Muskelgewebe.

A. Schneider, Ueber die Muskeln der Würmer und ihre Bedeutung für das System. Archiv für Anat. 1864. Hft. 4. pag. 590.

W. Krause, Beiträge zur Neurologie der obern Extremität. Lpz. u. Heidelb. 4. 3 Taf. pag. 10.

v. Hessling, Gewebelehre. pag. 121.

Cohnheim, Ueber den feinern Bau der quergestreiften Muskelfaser. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXXIV. Hft. 4. pag. 606. Taf. XIV.

W. Waldeyer, Ueber die Veränderungen der quergestreiften Muskeln bei der Entzündung und dem Typhusprocess, so wie über die Regeneration derselben nach Substanzdefecten. Ebendas. pag. 473. Taf. X.

H. & L. Landois, Ztschr. für wissenschaftl. Zoologie. Bd. XV. Hft. 3. pag. 318.

F. Leydig, Ueber Phreoryctes Menkeanus Hofm. Archiv für mikroskp. Anatomie. Bd. I. Hft. 2. 3. pag. 249. Taf. XVI—XVIII.

R. Greeff, Ueber das Nervensystem der Räderthierchen. Ebendas. Hft. 1. pag. 101. Taf. IV.

Haeckel, Jenaische Ztschr. Bd. II. Hft. 3. pag. 316.

Schneider findet die Kriterien ungenügend, wonach *Weismann* die beiden Typen contractiler Substanz, Primitivbündel und Muskelzelle, scheidet. Er glaubt nicht, dass die zwei oder drei Kerne, welche *Weismann* den Muskelfaserzellen ausnahmsweise zugesteht, stets eine beginnende Zellentheilung andeuten, und erinnert an die von ihm selbst beschriebenen kernreichen Muskelfaserzellen der Spiroptera obtusa. Was den Satz betrifft, dass die Muskelzellen kürzer seien, als der ganze

Muskel, die Primitivbündel dagegen von Sehne zu Sehne gehen, so hat dieser seine Bedeutung allerdings durch die im Bericht für 1863. pag. 34 mitgetheilte Entdeckung *Krause*'s verloren, dass auch die gestreiften Muskeln sich in spindelförmige Körper von freilich verhältnissmässig bedeutender Länge zerlegen lassen. Aus neueren Beobachtungen schliesst *Krause*, dass in verschiedenen Muskeln die einzelnen Fasern ziemlich verschiedene absolute Länge haben, doch schien es nicht, als ob die Länge der Fasern der Länge der ganzen Muskeln proportional sei. *v. Hessling* schliesst sich denjenigen an, die das Muskelprimitivbündel für eine einzige verlängerte Zelle erklären. Bezüglich des feinern Baues des Muskelbündels enthält er sich eines Urtheils, während *Cohnheim* sich mit Emphase der Ansicht *Kühne*'s anschliesst. Es ist wahrhaft komisch, wie *Cohnheim* sich beeifert, seine im Eingange der Abhandlung vielgerühmte Methode, die Untersuchung der Querschnitte zuckungsfähiger Muskeln, die an gefrornen Präparaten oder mittelst des Doppelmessers an frischen angefertigt werden, am Ende selbst zu verdächtigen, weil die polygonale Form der Querschnitte der Muskelbündel, die sie zeigt, mit *Kühne*'s Behauptung, dass der Inhalt des Muskelbündels flüssig sei, sich nicht vertragen will. Im Uebrigen ist nur zu erwähnen, dass der Verf. die Querschnitte der Fibrillen oder Fleischtheilchen bei Säugethieren meist vierseitig, bei Fröschen auch drei- und fünfseitig findet, und ihnen demnach, wie *Carpenter*, eine prismatische Gestalt zuschreibt, und dass er in Silberlösung nur die Fleischtheilchen, nicht aber die Substanz, die die Zwischenräume derselben ausfüllt, sich färben sah. Der Verf. muss eigenthümliche Vorstellungen von den Leistungen des Mikroskops haben, wenn er den Figuren eines feinen Querschnitts es ansehen zu können glaubt, ob sie aus Fleischtheilchen oder Fasern, d. h. aus kurzen oder langen Prismen herrühren.

Waldeyer's Abhandlung enthält die weitere Ausführung seiner bereits im vorj. Bericht (pag. 46) mitgetheilten Ansichten über die Degeneration der Muskeln im Typhus und über deren Regeneration. Was die letztere betrifft, so hält er die von *Zenker* beschriebenen querstreifigen Zellen nicht für in Entwicklung begriffene Muskelelemente, sondern für Kerne aus den degenerirten Muskeln, die von einigem Protoplasma umgeben und mit Fragmenten der querstreifigen Substanz in Zusammenhang geblieben seien. Er leitet aber ebenfalls die neugebildete Muskelsubstanz von den Zellen des Bindegewebes ab, welches das Perimysium, die Adventitia der kleinen Gefässe

und die Nervenscheiden bildet. Das Protoplasma dieser gewucherten Zellen soll sich in die noch wenig differenzirte Intercellularsubstanz eines sogenannten Granulationsgewebes umformen, und in diesem sollen spindelförmige Zellen entstehen, die sich vergrössern, mit den Spitzen verwachsen und von den Rändern aus querstreifig werden. So bilden sich junge Primitivbündel. Das Sarcolemma hält *W.* für eine umgewandelte Lage des Zwischengewebes.

Die *Landois*'schen Messungen ergeben eine allmälige Dickenzunahme der Muskelprimitivfasern der Insecten während des Raupenzustandes.

An den Muskeln der Anneliden beobachtete *Leydig* verschiedene Grade der Entwicklung. Die einfachsten sind platt und homogen, mit gezähnelten Rändern; an längeren Fasern schien mitunter der Kern in einem knospenförmigen Auswuchs zu liegen. Andere nähern sich der cylindrischen Form; ihr Inhalt hat sich in Rinde und Mark geschieden. Andeutungen von Querstreifen sind begründet entweder in einer beginnenden Sonderung der Rinde, wie in der querstreifigen Muskelsubstanz der höheren Thiere, oder in feiner Faltenbildung einer besondern Hülle. Häufig kommen an Stellen, wo die Muskeln sich manchfaltig verflechten, Theilungen derselben vor, so dass sie sich in ein wahres Wurzelwerk auflösen. Die körnige, kernhaltige Masse zwischen contractiler Substanz und Sarcolemma, welche *Leydig* an den Muskeln der höheren Thiere früher beschrieb, kömmt auch an den stärkern Muskelcylindern der Anneliden vor. Die Elemente, die man bei den borstentragenden Anneliden als Muskelzellen betrachtet, sind nach *Schneider* nur Platten fibrillärer Substanz ohne Kerne, mit der Kante auf einer Unterlage festgeheftet.

Den Muskeln der Arctiscoiden spricht *Greeff* das Sarcolemma ab; es sind homogene Cylinder, die im Innern einen verhältnissmässig grossen, ovalen Kern enthalten, und allerdings eine Membran, d. h. eine von der Muskelsubstanz abgeschiedene Grenzschicht (Cuticularbildung), aber keine der Muskelsubstanz fremde, bindegewebige Scheide besitzen sollen.

Bei den Medusen (Geryoniden) findet *Haeckel* zwei Arten contractilen Gewebes, glatte homogene und quergestreifte heterogene Fasern. In der glatten Musculatur sind blasse kernlose Fasern und dunkle, kernhaltige Spindelzellen gemischt, und es bleibt unentschieden, ob nur die eine Art oder beide musculöser Natur seien. In der Magenwand kommen glatte Muskelfasern vor, die sich in Bündel feiner, langer, structurloser

Fibrillen auflösen. An den gestreiften Muskelfasern ist die Grösse der Fleischtheilchen geringer, als an den entsprechenden Bündeln der höhern Thiere, der Gegensatz der einfach und doppelt brechenden Substanz aber nicht minder scharf. Von Muskelscheiden ist nichts wahrzunehmen; die einzelnen feinen, varikös erscheinenden Fibrillen sind einfach neben einander gelagert und durch ein Minimum eines Bindemittels verkittet.

5. Nervengewebe.

P. Roudanovsky, Observations sur la structure des tissus nerveux. Journal de l'anatomie Nr. 3. pag. 225. pl. XXIII. XXIV.

Derselbe, Sur la structure du tissu nerveux étudiée par une nouvelle méthode. Comptes rendus. 26 Juin.

Kutschin, Zur Structur des Nervengewcbes. Med. Centralbl. Nr. 36.

Klebs, Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXXI. Hft. I. 2. pag. 176.

Luchtmans, Over de structuur van de terminaalstreng van den nervus sympathicus en van het peripherisch gedeelte dezer zenuw. Anteekeningen van het verhandelde in de sectie voor natuur- en geneeskunde van het provinciaal utrechtsche genootschap. Utrecht. 1864. pag. 6.

W. Krause, Beiträge zur Neurologie der obern Extremität. Göttinger Nachr. Nr. 6.

Derselbe, Beiträge etc. pag. 17.

Cohnheim, Ueber die Endigung der Muskelnerven. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXXIV. Hft. 1. 2. pag. 194. Taf. V.

W. Kühne, Zur Lehre von den Endplatten der Nervenhügel. Ebendas. Hft. 3. pag. 412.

Frey, Mikroskop. pag. 207.

v. Hessling, Gewebelehre. pag. 138.

L. S. Beale, An anatomical controversy. Arch. of medicine. Nr. XV. p. 165 (Fortgesetzt aus Nr. XIV:) Taf. XIII—XVI.

Greeff, Archiv für mikroskop. Anat. Bd. I. Hft. 1. pag. 113.

Derselbe, Zur Frage über die Endigungen der Muskelnerven. Ebendas. Hft. 4. pag. 437.

Ch. Robin, Mémoire sur la démonstration expérimentale de la production d'électricité par un appareil propre aux poissons du genre raie. 1e partie. Journ. de l'anatomie. Nr. 5. pag. 507. pl. XXXIII—XXXV.

B. Reich, Disquis. microscopicae de finibus nervorum in glandulis salivalibus. Diss. inaug. Wratisl. 1864. 8.

Schlüter, De glandulis salivalibus.

E. Pflüger, Ueber die Nerven-Endigungen in den Speicheldrüsen. Medicin Centralbl. Nr. 57.

Hoyer, Archiv für Anatomie. Hft. 2. pag. 207.

A. Rauber, Vater'sche Körper der Bänder- und Periostnerven und ihre Beziehung zum sogenannten Muskelsinne. Inaug. Diss. München. 8. 3 Taf.

A. Polle, Die Nervenverbreitung in den weiblichen Genitalien bei Menschen und Säugethieren. Gekrönte Preisschr. Göttingen. 4. 1 Taf.

W. Tomsa, Ueber den peripherischen Verlauf und die Endigung des Axenfadens in der Haut der Glans penis. Aus d. 51sten Bande der Wiener Sitzungsberichte.

Derselbe, Zur Kenntniss der Nervenenden in der Haut der menschlichen Hand. Wiener med. Wochenschr. Nr. 53.

Stieda, Archiv für Anatomie. Hft. 1. pag. 60.

O. Deiters, Unters. über Gehirn und Rückenmark des Menschen und der Säugethiere. Nach dem Tode des Verf. herausgegeben und bevorwortet von *M. Schultze.* Braunschw. 8. 6 Taf.

R. Koch, Ueber das Vorkommen von Ganglienzellen an den Nerven des Uterus. Gekrönte Preisschr. Göttingen. 4. 2 Taf. pag. 14.

C. Frommann, Zur Structur der Ganglienzellen der Vorderhörner. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXXIII. Hft. 1. pag. 168. Taf. III. Fig. 4—7.

G. Boddaert, Recherches sur l'histologie de la moëlle épinière. Bulletins de l'acad. royale de Belgique. 34e année. 2e sér. T. XIX. pag. 58. 2 pl.

T. Langen, De hypophysi cerebri. Disquis. microscop. Diss. inaug. Bonn. 1864. 8.

J. Henle, Ueber das Gewebe der Nebenniere und der Hypophyse. Zeitschr. für rat. Med. Bd. XXIV. Hft. 1. pag. 143.

H. u. *L. Landois,* Zeitschr. für wissensch. Zoologie. Bd. XV. Hft. 3. pag. 310.

A. Eulenburg und *L. Landois,* Die Nervennaht. Berl. klin. Wochenschrift. 1864. Nr. 45. 46.

L. Einsiedel, Ueber Nervenregeneration nach Ausschneidung eines Nervenstücks. Inaug. Diss. Giessen. 1864. 8.

H. Lacaze-Duthiers, Multiplicité & terminaison des nerfs dans les mollusques. Comptes rendus. 20 Novbre.

E. Baudelot, Observations sur la structure du système nerveux de la clepsine. Revue des sociétés savantes. 1864. Novbre. pag. 387.

Leydig, Archiv für mikroskop. Anatomie. Hft. 2. 3. pag. 267.

Haeckel, Jenaische Zeitschr. Hft. 3. pag. 318.

Die im vorj. Berichte nach einem Auszuge mitgetheilten Angaben *Roudanovsky*'s über die Structur der Nerven (der Verf. ist dort irrthümlicherweise *Boudanovsky* genannt) sind ausführlich und mit Abbildungen in *Robin*'s Journal erschienen, begleitet von Noten des Herausgebers, die die offenbaren Irrthümer berichtigen. Indessen ist es *Roudanovsky* gelungen, in den peripherischen Nerven die Scheide der Primitivfasern, die das Nervenmark gegen das interstitielle Bindegewebe abgrenzt, aufzufinden oder, wie der Verf. sich ausdrückt, zu entdecken. Seiner Ansicht zufolge ist sie aus queren Fasern zusammengesetzt. Den Axencylinder sieht er von Kanälen durchzogen, die eine fette Materie enthalten und nach Strychninvergiftung erweitert erscheinen.

Nicht minder seltsam ist, was *Kutschin* über den Bau des Axencylinders berichtet: danach besteht er aus einer Reihe der Länge nach angeordneter, ziemlich langer Zellen, welche unter einander durch mehr oder weniger zugespitzte Enden

verbunden sind. Die Verbindung kömmt zu Stande entweder durch Verschmelzung der zugespitzten Enden oder durch Eindringen des zugespitzten Endes Einer Zelle in das breitere Ende der nächsten. Die Zellen sind membranlos, enthalten aber einen feinkörnigen Kern ungefähr in der Mitte ihres grössten Durchmessers; sie sind um so kürzer, je näher dem peripherischen Ende der Fasern. Die Theilung des Axencylinders besteht in einer Vereinigung einer oder mehrerer Zellenreihen mit der des Hauptstammes, die immer nur an Orten der Verschmelzung zweier Zellen des Hauptstammes Statt findet. Dem Verf. scheinen die Endplatten der gestreiften Muskelfasern und alle Endorgane nur modificirte Zellen des Axencylinders.

Klebs hält die Präexistenz des Axencylinders dadurch für erwiesen, dass er in geschlängelten Fasern den Biegungen der Fasern nicht folgt, sondern gerade verläuft, und so abwechselnd der einen und andern Seite anliegt. Zwischen Axencylinder und Markscheide soll sich eine Flüssigkeit befinden, welche *Klebs* „periaxale Flüssigkeit“ zu nennen vorschlägt.

Krause bildet die zahlreichen spitzwinkligen Anastomosen ab, welche die in einem Stamm (dem N. medianus) enthaltenen Nervenbündel unter einander eingehen.

Luchtmans glaubt die sympathischen Fasern von cerebrospinalen unterscheiden zu können, nicht nur an ihrer grössern Feinheit, sondern auch an dem geschlängelten, den Bindegewebsfibrillen ähnlichen Verlauf und an der variablen Mächtigkeit der die Bündelchen trennenden Zwischensubstanz. In dem Grenzstrang des Sympathicus findet *L.* neben sehr gleichmässig feinen sympathischen Fasern nur animalische von gewöhnlicher Stärke. Die sensibeln Wurzeln der Rückenmarksnerven, nicht aber die motorischen, zeigen auf Querschnitten inselförmige Gruppen feiner Fasern, die der Verf. für sympathische zu halten geneigt ist.

Die Schilderung, welche *Klebs* von den organischen Nervenfasern der Harnblase des Frosches entwirft, ist nach einer vorläufigen Mittheilung bereits in meinem Berichte für 1863. p. 54 wiedergegeben. Hier ist nur noch eine zweite Art der Verästelung hinzuzufügen, die der Verf. in den stärkern Muskelbündeln fand; im Centrum der letztern verläuft ein stärkerer, aus blassen feinen Fasern gebildeter Stamm, von dem die einzelnen Fibrillen sich abzweigen, um direct in das Muskelnervennetz zu zerfallen. Gegen den von mir geäusserten Verdacht einer Verwechslung der feinen Nervennetze mit Netzen elastischer Fasern wendet *Klebs* ein, dass die Muskelbündel

der Froschharnblase überhaupt keine elastischen Fasern enthalten, dass ferner die von ihm beobachteten Fasern mit unzweifelhaften Nervenfasern zusammenhängen, durch Wasser zerstört werden und nur durch vorsichtige Behandlung mit Säuren sichtbar zu machen seien.

Auch über *Cohnheim*'s Methode der Darstellung der motorischen Nervenendigungen wurde schon, nach einer vorläufigen Mittheilung, im Jahre 1863 berichtet. Wie beim Frosch die *Kühne*'schen Endknospen, so heben sich bei den Reptilien die von *Kühne* beschriebenen verzweigten, perlschnurartig angeschwollenen und ausgebuchteten Figuren weiss von den durch Silberlösung geschwärzten Muskelbündeln ab. *Krause* hatte unter andern Beweisen für seine Ansicht, dass die Endplatte des motorischen Nerven ausserhalb des Sarcolemma liege, die Beobachtung beigebracht, dass sich nach 12—24stündiger Maceration der Muskeln in 50procentiger Salzsäure die Endplatte von dem Muskelbündel ablösen lasse. *Cohnheim* ist dieser Beweis verdächtig, weil seinen Erfahrungen zufolge Salzsäure von dieser Concentration schon in 6—8 Stunden nicht nur das Sarcolemma, sondern auch die Nervenscheide zerstöre. *Kühne* bildet aus gefrornen Muskeln der Eidexe die Endplatte im Querschnitte ab: Nervenscheide und Sarcolemma bilden ein communicirendes Rohr und zwischen dem Hügelinhalte und der Muskelsubstanz ist keine Spur einer linearen Begrenzung zu entdecken. Mit Hülfe der Osmiumsäure, deren wässrige Lösung nach *M. Schultze* das Nervenmark schnell blauschwarz färbt, suchte *Kühne* zu ermitteln, ob die helle, bald nach dem Tode in Tropfen auseinanderweichende Masse der Endplatte Myelin enthalte; die Antwort fiel negativ aus; die erwähnte Veränderung der Endplatte hält der Verf. für eine Folge der Säurebildung im todten Muskel. Dass nicht die Endplatte selbst in der von ihm beschriebenen Gestalt schon Product einer Zersetzung sei, dafür dient zum Beweis, dass sie sich in Muskeln findet, die noch zuckungsfähig sind, ein Beweis, der allerdings voraussetzt, dass die Muskel-Irritabilität nicht mehr in Frage komme.

Frey und *v. Hessling* sprechen sich mit der Majorität der Beobachter dahin aus, dass die Endplatte unter dem Sarcolemma liege, während *Beale* zwar jetzt die Existenz des *Kühne*'schen Nervenhügels zugiebt, aber ebenso bestimmt versichert, dass er sich an der Aussenseite des Sarcolemma befinde. *Beale* verspricht eine besondere Abhandlung über diesen Gegenstand, welche beweisen soll, dass die Endplatten nicht die Enden der motorischen Nerven, sondern nur seitliche

Auswüchse derselben seien, und dass sie mehr als Eine Nervenfaser enthalten, welche weiterhin Plexus an der Aussenfläche der Muskelbündel bilden.

Greeff beschreibt die Nervenhügel der Arctiscoiden, die übrigens, wie er bemerkt, nur theilweise mit den musculären Nervenendigungen höherer Thiere verglichen werden dürfen: dort schwillt der hüllenlose Nerve bei seiner Verbindung mit dem Muskel zu einer ebenfalls hüllenlosen Zelle an, von meistens kegel- oder pyramidenförmiger Gestalt, deren Spitze dem Nervenfaden zugekehrt ist. Diese pyramidenförmige Nervenzelle legt oder ergiesst sich mit breiter Basis (Platte) über den äussern Umfang des Muskels und endet entweder in dieser Form und Eigenschaft, oder schickt noch in der Richtung der Längsaxe des Muskels körnige Fortsätze über denselben, die auf ihrem Wege auf's Neue zu Zellen anschwellen können. Die ganze Ganglienzellen ähnliche Ausbreitung des Nerven berührt aber nur den äussern Umfang des Muskels, und bleibt ausserhalb der Membran, die der Verf. freilich (s. oben) als blosse Cuticularbildung oder erhärtete Grenzschichte des Muskels betrachtet und von dem, seiner theoretischen Anschauung zufolge, ‚bindegewebigen' Sarcolemma der höhern Thiere unterschieden wissen will.

Die Angabe von *Quatrefages*, wonach bei Eolidina die Muskelnerven in ähnlichen Hügeln, wie bei den Arctiscoiden, enden sollen, hält *Greeff* für einen Irrthum, veranlasst durch Theilungen der Muskelbündel in Aeste von ungleicher Stärke, und Verwechslung des feinern Astes mit einer Nervenfaser. *Greeff* war es nicht möglich, bei Eolidia und andern der Eolidina verwandten Mollusken die Nervenfasern bis zu ihrer Endigung zu verfolgen.

Ueber die Endigung der Nerven im glatten Muskelgewebe theilt *Klebs* eine Beobachtung mit. Neben einer Muskelfaserzelle der Harnblase des Frosches, durch einen Raum von der Breite der Muskelfaser von dieser getrennt, verlief in gleicher Richtung eine feine Nervenfaser, die gegenüber der Kernanschwellung der Muskelfaser gegen diese umbog und, wie es schien, mit dem Rande der letztern zusammenhing.

Robin beschreibt das Verhalten der Nerven in den sogenannten pseudo-electrischen Organen der Rochen. Das Organ besteht bekanntlich aus Scheiben einer weichen, feinkörnigen Substanz mit eingestreuten Kernen. Indem die Nervenfasern durch die Scheidewände dieser Scheiben verlaufen, verlieren sie allmälig zuerst ihr Mark, dann die Scheide, und reduciren

sich auf die Axencylinder, welche, wiederholt verästelt und dabei zugleich an Breite abnehmend, sich der Vorderfläche der Scheibe nähern. Viele dieser Aeste schwellen zu unregelmässigen, eckigen, feinkörnigen Ganglienzellen von 0,01 — 0,03 Mm. Durchmesser an; von der entgegengesetzten Seite der Zelle gehen 2 — 5 blasse, 0,002 — 0,003 Mm. starke Fasern ab, welche nach ein- oder zweimaliger Theilung gerade oder schräg die electrische Platte erreichen. An der Stelle, wo sie die Platte berühren, endet jede Faser mit einer pyramiden- oder kegelförmigen Masse von 0,004 — 0,005 Mm. Höhe, welche etwas körniger und dunkler ist, als der übrige Theil der Faser. Die Fasern sind so zahlreich und ihre Enden liegen so dicht zusammen, dass man Anastomosen zwischen den Fasern zu sehen glaubt, die aber in der That nicht existiren. Durch die schmalen Zwischenräume, welche die Endanschwellungen der Nerven hier und da zwischen sich lassen, erhält die Oberfläche ein im Ganzen netzförmiges Ansehen. Der der electrischen Platte nächste Theil der Scheidewand besteht aus einer hyalinen, in Wasser und Essigsäure quellenden Substanz, die sich mit den Nervenendigungen glatt von der electrischen Platte löst. Im electrischen Organ der Torpedo verhalten sich die Nerven im Wesentlichen auf die gleiche Weise; nur sind die multipolaren Ganglienzellen spärlicher, dagegen die Theilungen der letzten Nervenäste zahlreicher, als bei Raja.

Die Nervenendigung in der Speicheldrüse erforschten *Reich*, *Schlüter* und *Pflüger*. Der erste stellte seine Untersuchungen an den Mundspeicheldrüsen und dem Pancreas des Maulwurfs an. In der Beschreibung der Nervenverzweigung, der Plexus und der Ganglien an denselben stimmt er mit *Krause*, dessen Abhandlung ihm erst nach Vollendung der seinigen zu Gesicht kam, überein. Was aber die letzten, marklosen Fäden betrifft, die aus der Theilung der markhaltigen hervorgehen, so schreibt er ihnen zweierlei Endigungsweisen zu: er hält es für wahrscheinlich, dass ein Theil derselben in Ausläufer der Epithelialzellen der Acini übergehe, weil er von diesen Zellen Fortsätze ausgehen sah, die, nachdem sie sich von mehreren Zellen aus zu Einem Faden vereinigt hatten, den marklosen Nervenfäden glichen; mit Bestimmtheit aber glaubt er den Uebergang eines andern Theils in die Epithelzellen des Ausführungsganges verfolgt zu haben. *Schlüter* sah anfänglich feine, marklose Fasern sich, in je zwei Aeste getheilt, an die Membrana propria der Acini anlegen, ohne dieselbe zu durchbohren; an der Theilungsstelle fand sich eine dreieckige Zelle, an deren

gangliöser Natur der Verf. nicht zweifelt. Zellen und Fasern erhielten sich im Zusammenhang mit den Acini an Präparaten, deren Bindegewebe durch Kochen in verdünnter Schwefelsäure (1 Thl. Schwefelsäure auf 1000 Theile Wasser) völlig gelöst war. Im weitern Verlaufe seiner Untersuchungen erhoben sich dem Verf. Bedenken gegen die Membrana propria der Acini; er meint, dass der Contur der letztern nur durch das areoläre Bindegewebe oder durch die einander deckenden Ausläufer der die Acini zusammensetzenden Zellen (Speichelzellen des Verf.) oder auf irgend eine andere künstliche Weise erzeugt werde. Demnach lägen auch die oben erwähnten (gangliösen) Zellen unmittelbar an den Zellen der Speicheldrüsen oder an deren Ausläufern. Noch andere, kleinere Zellen, die weder den Capillargefässen, noch dem Bindegewebe anzugehören schienen, von 0,003 Mm. Durchmesser, mit sehr kleinem Kern und nicht mehr als zwei feinen Fortsätzen lagen gruppenweise in dem die Acini umgebenden Bindegewebe. *Schlüter* erinnern sie an die sogleich zu erwähnenden Zellen, welche nach *Tomsa* mit den Hautnerven in Verbindung stehen.

Pflüger isolirte durch 24stündige Maceration in Chromsäure von $^1/_{25}$ $^0/_0$ feine, lange, mit den dunkelrandigen Nerven in Verbindung stehende Fasern, welche die Membrana propria der Acini umstrickten und dieselbe zu durchbohren schienen, um je in eine Speichelzelle sich einzusenken. Er isolirte mittelst derselben Methode Gruppen membranloser Epithelzellen der Acini, an welchen dieselben Fasern, zuweilen in drei und mehr Endästchen aufgelöst, hingen. So weit treffen seine Beobachtungen und seine Schlüsse mit denen *Reich*'s zusammen, und selbst in der Art, wie sie die Nothwendigkeit des Zusammenhanges der Nervenfasern mit den Speichelzellen aus physiologischen Betrachtungen ableiten, sind beide Autoren in vollkommenem Einverständniss. Doch beschreibt *Pflüger* noch eine zweite Art der Nervenendigung. In Drüsen, die in Jodserum macerirt waren, war von den Nervenfasern nichts zu sehen; wenn aber die Speicheldrüse nach fünftägigem Verweilen in Jodserum 24 Stunden mit der erwähnten Chromsäure behandelt worden war, so sah man an vielen Speichelzellengruppen Zellen aufsitzen, die sich durch einen verhältnissmässig grössern Kern und schwächere Granulation, meist auch durch geringere Dimensionen von den Speichelzellen unterschieden. Ihre Oberfläche gewinnt durch zahlreiche, sich verästelnde und häufig unmittelbar nach dem Abgange wieder getheilte Fortsätze ein vielstrahliges Ansehen. Einzelne, meist kurze Fortsätze gehen direct in das Protoplasma der Speichelzellen über, und oft nimmt der Fortsatz bereits

vor der Einmündung in das Protoplasma ein feinkörniges Ansehen an. Mehrere polygonal gegen einander abgeplattete Speichelzellen können von Einer multipolaren Zelle aus Zweige erhalten. Diese Zweige oder Fortsätze haben verschiedene Stärke; manche sind stark glänzend, dunkel conturirt und mit einem hellern Axenstreifen versehen, so dass der Verf. sie für dunkelrandige Nervenfasern zu halten geneigt ist. Da die multipolaren Zellen stets der Mosaik der Speichelzellen aufsitzen, so scheint es ihm kaum zweifelhaft, dass die multipolare Zelle ausserhalb der Membrana propria liege und mit ihren Fortsätzen diese durchbohre. Die genannten Reagentien müssten also die Membrana propria gelöst haben, ohne die durch dieselbe dringenden Nervenästchen anzugreifen. *Pflüger* fragt, ob die beschriebene doppelte Art der Endigung der Nerven den cerebralen und sympathischen Fasern entsprechen möge, welche bekanntlich beide auf die Drüse wirken. Die Bestätigung dieser Vermuthung wäre um so interessanter, weil man dann in der Anwendung der Chromsäure ein Mittel besässe, je nachdem man eine Maceration in Jodserum vorausgehen liesse oder nicht, bald nur die cerebrospinalen, bald die sympathischen Fasern zu conserviren.

Die Zellen, welche *Hoyer* mittelst Silberlösung an den Kapseln der *Pacini*'schen Körperchen sichtbar macht (s. den vorj. Bericht), gehören, wie er jetzt hinzufügt, nicht einem eigentlichen Epithelium an, da sie stets nur die Eine und zwar die innere Fläche jeder Kapsel bekleiden; er hält sie vielmehr für Bindegewebszellen, wofür die Entwicklung der *Pacini*'schen Körperchen und die Vergleichung mit den Zellen anderer bindegewebiger Gebilde (s. oben) den Beweis liefern soll.

Rauber studirte die *Pacini*'schen Körperchen an den Gelenken der Extremitäten. Er zählte deren beispielsweise an den sämmtlichen Gelenken aller Finger einer Hand 350, am Ellenbogengelenk 96, am Schultergelenk 8; die untere Extremität lieferte etwas geringere Zahlen. Bei Vergleichung verschiedener Regionen schienen gewisse Formen an einzelnen Gelenken vorzuherrschen, so an der Beugeseite des Knies die Birnform, der Periostzweig des N. interosseus metacarpi dorsalis trägt Körperchen von 0,24 Mm. Länge und 0,1 Mm. Breite, deren Kapseln auf 4—6 reducirt sind, deren Innenkolben durchschnittlich etwa den dritten Theil der Breite des ganzen Körperchens einnimmt. Auch zwischen den Bündeln der Muskeln der grossen Zehe und der Hand fand *Rauber*

drei Mal *Pacini*'sche Körperchen. *Polle* (pag. 12) wies dieselben in der Submucosa der Vagina des Kaninchens nach. In der Mucosa der Vagina, fast bis zur Portio vaginalis, fand Derselbe Endkolben von 0,105 Mm. Länge auf 0,019 Mm. Breite.

Um die Endigung der Nerven in der menschlichen Cutis zu verfolgen, bediente sich *Tomsa* desselben Mittels, welches *Ludwig* zur Zerklüftung der Nieren anwandte, Kochen in Alkohol, dem eine geringe Menge (1 Vol. Proc.) rauchender Salzsäure zugesetzt worden, mit nachfolgender Auswässerung. Nicht nur das Bindegewebe löst sich dadurch auf, sondern auch die elastischen Fasern sollen mürbe werden und zerbröckeln, und von den Nervenfasern die Scheide und das Mark sich abstreifen, so dass man es nur noch mit isolirten Axencylindern zu thun habe. In der Haut der Glans penis enden diese in zweierlei Weise, in kolbigen Knäueln (Nervenknäueln des Verf.) und in netzförmiger Verzweigung. Die Knäuel hängen an Stielen, welche aus einer wechselnden Zahl von Axencylindern bestehen; ihre Bestandtheile sind zahlreiche Spaltungen und Verästelungen der Axencylinder, und kernartige, körnige und zellige Gebilde, die der Verf. ohne Weiteres gangliöse Körner nennt, ohne anzugeben, wie er sie von den Kernen und Zellen der Schleimschichte der Epidermis unterschied, mit denen sie sogar die Einlagerung von Pigment gemein haben. Er findet es ebenso schwierig, das Nervenende innerhalb des Nervenknäuels zu definiren, als über die „individuelle Abgeschlossenheit“ des Knäuels von der Umgebung, über seine „einheitliche Bedeutung“ zu einem Urtheil zu gelangen; er warnt vor jedem Versuch, die in dem Knäuel enthaltenen Gebilde zu isoliren, da ihn schon ein dickeres Deckgläschen zerbröckelt. Nur beiläufig wird erwähnt, dass die Nervenfaser sich direct in die gangliösen Körner fortsetze und in denselben scheinbar ende, und dass die Körner bi- und multipolar in das Nervennetzwerk eingeschaltet seien. Was *Tomsa* freie Nervenendigung nennt, ist Endigung der Fasern in gangliöse Körner, welche einzeln oder kurzgestielt zu zwei und drei auf Theilungsästen der Terminalfaser aufsitzen und selbst wieder in zahlreiche, äusserst zarte Fädchen sich spalten. In den Papillen lassen sich die feinsten Nervenfibrillen zu einem körnigen Netzwerk verfolgen. „Der Axencylinder spaltet sich anfangs sehr zahlreich, die Theilstücke werden jedoch rasch körnig und das anfänglich noch deutliche Netzwerk wird verwischt.“ Es bleibt unentschieden, ob diese körnigen Nervenlager eine besondere Art von Nervenperipherie vorstellen oder ob sie das leere

Lager bilden, aus welchem die gangliösen Gebilde während der Präparation verloren gingen.

Der Uebertritt der Nervenfasern in die Tastkörper der Hand bot dem Verf. zweierlei Formen dar: entweder nimmt der Nervenstrang allmälig an Querschnitt zu und knäuelt sich unter Bildung von Spiralwindungen allmälig zum Tastkörper zusammen oder die Axenfaser behält ihren ursprünglichen Querschnitt bei und zerfällt nach vorangegangenen mehr oder minder zahlreichen Windungen in eine unconstante Anzahl Fortsätze von polygonalem Querschnitt. Die erste Art hat mehr auf der Rückenfläche, die zweite auf der Volarfläche der Finger ihren Sitz. Die Anwendung starker Vergrösserungen lässt in den Tastkörpern der zweiten Art zweierlei wahrnehmen, was ich mit des Verf. eigenen Worten wiedergeben muss: 1) Der Tastkörper erhält eine solche Anordnung, dass er aus zellenartigen Gebilden zusammengesetzt ist, welche sämmtlich mehr oder minder quer gelagert, durch Uebereinanderschichtung das längliche Endorgan aufbauen. Diese platten Zellen stehen an vielen Orten durch sehr kurze Fortsätze untereinander und mit den Theilstäben der Axenfasern, welche in den Stiel des Tastkörpers eingehen, im Zusammenhange. 2) Andere Tastkörper sind eine Aufknäuelung des am Querschnitt in Zunahme begriffenen Axencylinders, eine Anhäufung von Nervenmasse, in welche, besonders peripherisch, Kerne in querer Richtung oder auch unregelmässig zerstreut, eingelagert sind. Die Zellenfortsätze treten hier in den Hintergrund und der ganze Tastkörper verdankt einer mehr compacten, auf Confluenz des nervösen Zellenprotoplasma zurückzuführenden Nervenmasse seinen Bestand. Neben den Tastkörpern statuirt der Verf. einen Uebergang der getheilten und anastomosirenden, an den Theilungsstellen mit eingelagerten Kernen versehenen Fasern in terminale Ganglienzellen, welche dunkel, körnig, häufig pigmentirt und mit einer unbeständigen Zahl verschieden geformter Fortsätze versehen sind.

In der Haut des Frosches treten nach *Stieda* die Nervenfasern vereinzelt zu den Papillen. Die longitudinalen Bindegewebsbündel, welche die Papille bilden, weichen auseinander und lassen zwischen sich eine homogene stark lichtbrechende Faser bemerken, welche mit einer 0,003 Mm. im Durchmesser haltenden, an die Zellen der Schleimschicht anstossenden Anschwellung endet. Wie sich zu dieser Faser, die der Verf. für die Fortsetzung der Nervenfaser hält, die Bestandtheile der letztern verhalten, blieb unermittelt.

Von den Nervenfasern der Centralorgane sagt *Deiters* (pzg. 101), dass er keine Thatsache kennen gelernt habe, die ihm die Existenz einer Scheide an denselben bewiesen hätte; nicht einmal an der Stelle, wo das Mark aufhört, sei ein über den Axencylinder sich fortsetzender Contur, der der Scheide entspräche, zu erkennen. An den starken Axencylindern aus den Vordersträngen am Ende des Rückenmarks und aus den Crura cerebelli ad med. oblongatam in der Nähe des Acusticus-Ursprungs deutet eine feine Punctirung oder Streifung auf eine zusammengesetztere Structur. Oft sah der Verf. gegen das Ende einer solchen abgerissenen Faser eine Aufblähung, die die Masse so dünn und weich und glatt macht, dass sie nicht weiter verfolgt werden kann. Zuweilen endete eine solche aufgeblähte Stelle auch wieder abgerundet mit scheinbarem Lumen, einer Röhre ähnlich. Auch an diesen grössten Axencylindern kommen Theilungen, wenngleich nicht so häufig vor, wie an den feinsten. Für eine qualitative Verschiedenheit der starken und der feinsten Axencylinder scheint dem Verf. folgende Reaction zu sprechen: Wenn man einen Schnitt aus einer durch Chromsäure ganz erhärteten Masse mit starker Natronlösung behandelt, so verschwinden die Züge der schmalsten Nervenfasern sehr schnell, während sich die breiten Tage lang deutlich erhalten. Die feinsten Axencylinder werden leicht krümlig zerstört und erinnern dann besonders in ihren letzten Theilungen an die feinsten Fäserchen der Protoplasmafortsätze der Zellen, auf welche ich sogleich zurückkomme. Ohne einen durchgreifenden Unterschied der Stärke zwischen Fasern verschiedener Function zuzugeben, gelangt *D.* doch zu dem Schlusse, dass alle Fasern während ihres Verlaufes entweder direct oder nach Verbindungen und Theilungen charakteristische Veränderungen ihres Durchmessers erleiden. Er führt beispielsweise die motorischen und sensibeln Wurzeln an, die während ihres Durchtritts durch die weisse Substanz keine nennenswerthen Unterschiede zeigen, wohl aber in der grauen Substanz, welche nur die vordern Wurzeln unverändert in grossen Bogen durchziehen, während die hintern Wurzeln alle verdünnt in dieselbe eintreten. Die Verschiedenheiten in der Breite der Fasern sind übrigens nicht bei allen Geschöpfen gleich, und namentlich beim Menschen viel weniger auffallend, als beim Kalb und der Katze. Die Dicke der Fasern und der Axencylinder steht in keinem bestimmten Verhältniss, und es kann ein dünner Axencylinder von einer starken Markscheide umgeben sein.

Was *Deiters* (pag. 27—52) über das Bindegewebe oder die Bindesubstanz der Centralorgane des Nervensystems beibringt, trägt den Stempel der seit Jahren herrschenden und in diesen Berichten wiederholt bekämpften Willkür. Es fasst sich in die Worte zusammen, dass alle Zellen in das Gebiet der Nervenelemente zu setzen seien und für das Bindegewebe die freien Kerne übrig bleiben. Doch gesteht der Verf. zu, dass zu den freien Kernen auch Gebilde gehören, um deren Kern ein ganz eng begrenztes Protoplasma liegt, welches sich in enorm lange Fäden ausziehen kann, und dass es zwischen Nerven- und Bindesubstanz einen neutralen Boden oder Elemente von unbestimmbarer Stellung gäbe, wie wenn z. B. Zellen, deren Bau den Nervenzellen gleiche, nicht mit Nervenfasern in Verbindung ständen. Dass der Verf. diesen Principien zufolge die feinkörnige Masse der Hirnrinde, welche nur Kerne enthält, zum Bindegewebe rechnet, versteht sich von selbst; die Widerlegung meiner Einwürfe macht er sich leicht, wenn er mir die Ansicht unterschiebt, ich halte die Masse für homogen und den körnigen Anstrich für Kunstproduct. Nicht die Körnchen, die ich zuerst genauer beschrieb, sondern die von anderer Seite aus der körnigen Substanz dargestellten Fasern und Fasernetze habe ich auf Gerinnungen durch Chromsäure zurückgeführt, und in Bezug hierauf besteht sogar eine gewisse Uebereinstimmung zwischen *Deiters*' und meiner Ansicht, indem auch *Deiters* von einem Zerfallen der schwammigen Masse in faserige Züge spricht, die als Fortsätze der Kerne und Körner erscheinen können und entschieden als Gerinnungs- und Macerationsproducte aufzufassen seien. Daneben aber beschreibt er, als die den Bindegewebskörperchen entsprechenden Elemente der grauen und weissen Substanz, glänzende, ohne coagulirende Agentien isolirbare Kerne, welche kein Kernkörperchen enthalten und nach allen Seiten Faserzüge aussenden, die von Anfang an ein festes, wenn auch zartes Aussehen, einen ganz scharfen, glatten Contur, einen beträchtlichen Glanz zeigen; sie seien leicht beweglich, nicht brüchig, auf weite Strecken zu verfolgen, theilen sich bald und verästeln sich auf das Manchfaltigste unter immer gabelförmiger Spaltung. Der Fäulniss widerstehen sie länger, als dies bei Gerinnungsproducten der Fall zu sein pflegt; von Axencylindern unterscheiden sie sich durch ihre Resistenz gegen starke Alkalien, Essigsäure u. a. Ebenso verschieden sind sie von den feinsten Ausläufern der Nervenzellen, die sich nur in Lösungen von ganz bestimmter Concentration erhalten, und auch dann leicht abbrechen. Die Faserzüge der Substantia gelatinosa centr. lassen sich nach *D.*

durchweg in Netze jener bindegewebigen Zellenausläufer auflösen, die mit der Pia mater der Incisuren und vielleicht auch mit dem Epithelium des Centralcanals zusammenhängen.

Von den Zellen der an den Nerven der Speicheldrüsen befindlichen Ganglien fand *Reich* die Einen mit zwei in entgegengesetzten Richtungen abgehenden Fortsätzen, die andern nur mit einem einzigen, von der Drüse abgewandten, Fortsatz versehen. Die Zellen an den Ganglien der Genitalien sahen *Polle* u. *Frankenhäuser* überall, wo eine sichere Entscheidung möglich war, bipolar; *Koch* konnte auch an den vereinzelt in feinen Nervenstämmchen vorkommenden Ganglien deutliche Fortsätze nicht entdecken.

Frommann hat sich jetzt an kleinen Zellen des Rückenmarks überzeugt, dass auch der vom Kernkörperchen ausgehende Faden die Zelle verlässt und im umgebenden Gewebe verschwindet. Die Kernröhren sah er in der grauen Substanz des Rückenmarks sich Zügen und Geflechten von bandartigen Fasern zugesellen, die ein ihnen gleiches Ansehen hatten und von denen einzelne einen feinen Faden einschlossen, vermochte aber nicht, sie zwischen die Längsfasern der weissen Substanz oder die Wurzelfasern zu verfolgen. In den wenigen Fällen, wo ein Fortsatz einer Ganglienzelle sich zwischen die letztern erstreckte, trat er breit und mit fibrillärer Structur von der Zelle ab. Die Grössendifferenzen der Kernröhren findet der Verf. neuerdings beträchtlicher, als früher; den Eintritt der Fibrillen in den Kern sieht er besonders deutlich in manchen Chromsäurepräparaten, wenn der Inhalt des Kerns sich von der Wand zurückgezogen hat und zwischen Wand und Inhalt eine helle Lücke entsteht, die von den Fibrillen durchsetzt wird.

Der Satz, welchen zuerst *R. Wagner* für die Ganglienzellen des Lobus electricus des Zitterrochens und *Remak* für die motorischen Zellen des Rückenmarks ausgesprochen, dass nämlich unter den Fortsätzen der multipolaren Zellen nur Einer in eine dunkelrandige Nervenfaser übergehe, und dass diese Eine Faser chemisch und physikalisch von den übrigen centralen Fortsätzen verschieden sei, erhält durch die Untersuchungen von *Deiters* (pag. 55 ff.) eine allgemeine Bedeutung. *Deiters* schildert die centralen Ganglienzellen, die er durch Maceration der Centralorgane in sehr verdünnter Chromsäure möglichst zu isoliren sucht, als unregelmässig geformte, kernhaltige Massen eines körnig erscheinenden Protoplasma, welche durch einen ziemlich glatten Contur oder durch einen etwas gerissenen Rand, aber nicht durch eine isolirbare Hülle abgegrenzt werden.

Die verästelten Fortsätze, in welche das körnige, oft sogar das pigmentirte Protoplasma sich unmittelbar fortsetzt, nennt der Verf. Protoplasmafortsätze; ihre letzten, unmessbar feinen Zweige verlieren sich in der porösen Grundmasse, die ihnen in feinen Fetzen anhängt. Von diesen Fortsätzen unterscheidet sich der Eine, Axencylinder- oder Nervenfaserfortsatz, der von dem Körper der Zelle, seltener von der Wurzel eines der grössern Protoplasmafortsätze entspringt, am Ursprunge zwar noch die Körner des Protoplasma erkennen lässt, aber alsbald ohne scharfe Begrenzung in eine starre, hyaline, resistentere Substanz übergeht und sich nicht verästelt. Kurz nach dem Abgang von der Zelle wird dieser Fortsatz dünner und deshalb und wegen der an dieser Stelle stattfindenden Biegung bricht er gewöhnlich kurz ab; doch bleiben auch die Stümpfe charakteristisch und selbst an kleinen Zellen kenntlich. Jenseits der Einschnürung wird er wieder breiter und erhält einen dunkeln Contur, die dünn beginnende Markscheide, welche sehr schnell die richtige Breite erlangt. Aber auch mit den Protoplasmafortsätzen steht nach *D.* ein System von Axencylindern in Verbindung: es sind feine, nur in bestimmten Lösungen conservirbare Fasern, die mit den Axencylindern der feinsten Nervenfädchen ein etwas unregelmässiges Ansehen, leichte Varicositäten und die chemischen Reactionen gemein haben. Sie erscheinen nicht als einfache Theilungen, indem sie meistens mit dreieckiger Basis aufsitzen; sie selbst theilen sich in der Regel nicht weiter. Der Verf. glaubt, dass es ihm einige Male gelungen sei, sie in dunkelrandige Fasern zu verfolgen oder mit einer Markscheide sich umgeben zu sehen. Keine der beschriebenen Arten von Fortsätzen dient zur Verbindung der Ganglienzellen unter sich; nach *D.* beruhen alle Angaben von Commissuren dieser Zellen auf Täuschung.

Nicht günstiger urtheilt Derselbe über die bisherigen Versuche, den Functionen entsprechende Unterschiede der Ganglienzellen aufzufinden und namentlich über *Mauthner*'s Classification derselben nach dem Verhalten gegen Carmin; bei gleicher Behandlung färbe sich überall zuerst der Kernkörper, dann der Kern und zuletzt und minder intensiv die Zelle. Die allerdings zahlreichen Verschiedenheiten der Zellen in Bezug auf Form, Grösse, Isolirbarkeit beruheu nach *D.* meistens nicht sowohl auf functionellen, als auf localen zufälligen Eigenthümlichkeiten. Doch zeichnen sich die Zellen der hintern Stränge, ausser durch ihre geringen Dimensionen, durch die Spindelform und die beiden, in entgegengesetzten Richtungen abgehenden, alsbald reichlich getheilten Protoplasmafortsätze aus,

während der Axencylinderfortsatz fast immer an einer Seite der Zelle entspringt. Auch grössere platte Zellen finden sich in den hintern Strängen, die zunächst in breite, pigmentirte Fortsätze ausgehen, von denen öfter ein einziger durch Erfüllung mit einem feinkörnigen, braungelblichen, glänzenden Pigment hervorsticht; dass sie von den übrigen sensibeln Zellen verschieden seien, hält *D.* nicht für wahrscheinlich, da sie mit ihnen durch eine Reihe von Uebergangsformen sich verbinden. Die Zellen des Accessorius- und Vaguskerns sind zarter, minder körnig und minder pigmentirt, und erhalten in Carmin eine blassere Färbung. Die Zellsubstanz ist nachgiebig, biegsam, fast wachsweich. Die Zellen an den Ursprüngen der Nn. oculomotorius, trigeminus, abducens und facialis sind constant kleiner, mit gebrechlicheren Fortsätzen, schwerer imbibirbar. Am Ursprung des N. trochlearis finden sich grosse kuglige Zellen, denen die Protoplasmafortsätze mehr oder minder vollständig fehlen, von welchen nur ein oder auch zwei glatte, nicht getheilte Fortsätze abgehen. Der Verf. ist nicht sicher, ob diese nachher in den Axencylinder je einer Nervenfaser umbiegen, und vermuthet, dass feinere Nervenelemente abgerissen sein möchten, die unmittelbar vom Körper der Zelle abgingen. Die Besonderheit der Form der Zellen, die an der Oberfläche des Kleinhirns die Körnerlage umsäumen, liegt nur darin, dass die Masse der Protoplasmafortsätze nach der Einen, der Hauptnervenfortsatz dagegen allein nach der andern Seite gekehrt ist. Zerstreut in der grauen Rindenschichte kommen kleine Zellen vor mit grossem, runden Kern, welche nach zwei Seiten direct in einen Axencylinder überzugehen scheinen. Diese würden sich also dem allgemeinen Schema nicht fügen. Das Cornu Ammonis enthält Zellen, welche vor allen andern durch einen sehr langgestreckten Körper sich auszeichnen, der an dem Einen Ende eine Reihe kleinerer, zum Theil verästelter Fortsätze abgiebt, von denen einer die Nervenfaser darzustellen scheint; das entgegengesetzte Ende theilt sich in Aeste, die unter besonders spitzem Winkel abgehen. Im Allgemeinen findet *D.* die Grösse der Zelle proportional der Dicke des von ihr abgehenden Axencylinders.

Deiters' Unterscheidung der beiden Arten von Ganglienzellenfortsätzen haben *Boddaert* und *M. Schultze* adoptirt und der Erstere hat zugleich die verschiedenen Theile der Zelle mit neuen Namen versehen, welche der Berichterstatter *Schwann* mit Recht für überflüssig erklärt. Der Körper der Zelle heisst bei *Boddaert* die „Partie onkomorphe de la cellule nerveuse,“

die Fortsätze „Partie inomorphe“, die Verbindungsstelle beider „Partie commissurale“; der Axencylinder ist mit der Partie onkomorphe durch ein „Connectif“ verbunden, welches in drei Abtheilungen, „Commissur, eigentliches Connectif und Portion intermédiaire“ zerfällt; an die letztere unmittelbar schliesst sich der „Kopf“ des Axencylinders.

M. Schultze (bei *Deiters* pag. XV) bezweifelt, ob der Substanz der Ganglienzelle und der Fortsätze, die ihr gleichen, der Name „Protoplasma“ zukomme. Seine Untersuchungen stimmen mit denen *Frommann*'s darin überein, dass jene Substanz schon im frischen Zustande und insbesondere in den oberflächlichen Schichten eine von dem typischen Protoplasma verschiedene, fibrilläre oder körnig-fibrilläre Structur besitze, wenn es ihm auch nicht gelang, die Fasern oder Röhren bis zum Kern zu verfolgen, der letztere vielmehr in vielen Fällen von einer ächten, gleichmässig feinkörnigen Protoplasmaschichte umgeben schien.

Klebs (pag. 195) theilt eine Beobachtung mit, welche auf Theilung von Ganglienzellen bei erwachsenen Fröschen bezogen werden könnte, ihm aber eher für eine beginnende Verschmelzung zu sprechen scheint. Es betrifft Zellen, deren Substanz ganz oder theilweise durch einen Spalt in zwei Hälften getheilt war, deren jede die Grösse einer gewöhnlichen Ganglienzelle hatte und einen Kern enthielt. *Deiters* sind Zellen mit mehr als Einem Kern nicht begegnet.

Die Structur der Hypophyse untersuchten *Langen* und *Henle*, der erstere vorzugsweise beim Kalb, der letztere beim Schaf. Nach *Langen* werden im vordern Lappen des Organs durch Fortsätze des fibrillären Bindegewebes der Hülle, welchen elastische Fasern und Kerne beigemischt sind, runde und elliptische Alveolen abgegrenzt, von deren Wänden äusserst feine Fäden abgehen, welche jede einzelne Zelle netzförmig umspinnen. Diese zarten Netze werden an Chromsäurepräparaten durch Auspinseln dargestellt. Sie sind am deutlichsten an der Peripherie des Lappens; etwas anders verhält sich das Centrum, welches am frischen Präparat durch seine röthliche Farbe gegen die weisse Farbe der Peripherie absticht und am gehärteten Präparat grau erscheint, während die Peripherie eine gelbröthliche Farbe annimmt. Im Centrum finden sich nämlich nur die gröbern, die Alveolen umspinnenden Faserbündel; die Grenze zwischen Peripherie und Centrum ist nicht scharf, und der Uebergang macht sich so, dass zwischen den von feinen Netzen durchzogenen Alveolen andere, denen die Netze

fehlen, um so häufiger werden, je mehr man sich der Mitte nähert (vielleicht weil der Einfluss der Chromsäure sich nicht bis zur Mitte erstreckt [Ref.]). Beim Menschen schienen die Fasernetze noch zarter und gebrechlicher zu sein, als beim Kalb, und häufiger Gruppen von Zellen, als einzelne, zu umschliessen; doch könnte dieser Unterschied, wie der Verf. meint, dadurch bedingt sein, dass menschliche Hypophysen in minder frischem Zustande zur Untersuchung gelangten. Die Zellen selbst sind theils kuglig, theils polygonal, im peripherischen Theil des Organs grösser und körniger, als in der Mitte, und pigmentirt. Sie enthalten Einen, selten zwei Kerne; ein Cilienbesatz, den *Luschka* beschreibt, kam nicht vor. Nur die äussersten Zellen scheinen eine Membran zu besitzen; im Centrum findet sich eine körnige Masse, welche Kerne einschliesst. Nackte Kerne finden sich durch die ganze Hypophyse zerstreut, von welchen der Verf. nicht entscheiden will, ob sie dem Bindegewebe oder der Substanz des Organs eigen seien. Auch im hintern Lappen findet *Langen* beim Kalb, nicht beim Menschen, Verschiedenheiten zwischen centraler und peripherischer Substanz. Die erstere enthält zwischen Bindegewebsbalken und netzförmig zusammenhängenden Ausläufern oblonger Zellen eine der Hirnrinde ähnliche Substanz, die der Verf., ein Schüler *M. Schultze*'s, ein feines, netzförmiges Bindegewebe nennt. Dieses schliesst Zellen ein, welche theils dem Nervensystem, theils dem Bindegewebe und Epithelium angehören. Die peripherische Substanz des hintern Lappens, welche gegen die centrale scharf abgesetzt ist, aber mit der Substanz des vordern Lappens continuirlich zusammenhängt, besteht aus einem Netz mit Kernen bedeckter Fasern und Zellen. Von den Fasern erweisen sich einzelne durch Blutkörperchen, die sie einschliessen, als Capillargefässe; andere erscheinen auch in den blutreichsten Präparaten solid, und diese zeigen öfters längliche oder dreieckige Anschwellungen mit mehreren Kernen. Von ihnen, wie von den Capillargefässen, gehen spärliche, feine, den elastischen Fasern ähnliche Fäden aus, welche Räume von sehr verschiedenen Dimensionen umfassen. Die Zellen sind im unversehrten Zustande gross, kuglig oder polygonal, blass, nicht auffallend körnig; ihre Hülle, wenn sie eine solche besitzen, muss sehr zart sein; meistens sieht man die Kerne nur von unregelmässigen Protoplasmaklümpchen umgeben. Das Infundibulum hängt (beim Kalb) mit dem hintern Lappen der Hypophyse zusammen und gleicht in seiner Structur dem Centrum des letztern, ausgenommen dass es im obern Theil einige zum Theil markhaltige Nervenfasern enthält.

Henle fand in der Hypophyse dieselben, platt aufeinander geschichteten Zellenformen in einem durchgängig sehr engmaschigen Röhrennetz mit denselben, von concaven Linien begrenzten, spaltförmigen Lücken, und dem nämlichen täuschenden Anschein bindegewebiger, von Zellen erfüllter Maschen, wie in der Nebenniere (siehe unten). Der Annahme einer völligen Identität steht entgegen, dass in der Hypophyse zahlreichere, kreisrunde, von eigenen Wänden begrenzte Gefässdurchschnitte gefunden werden, denen sich die Schläuche anschmiegen, und dass die Zellen der Hypophyse in chromsaurer Kalilösung die Farbenänderung nicht erfahren, die für die Zellen der Marksubstanz der Nebenniere charakteristisch ist. Die Durchschnitte der Hypophyse zeigen die im Allgemeinen weisse Substanz von gallertartigen Streifen durchzogen; unter dem Mikroskope aber waren Unterschiede der Zellen, abgesehen von einem gruppenweise verschiedenen Grad der Durchsichtigkeit, nicht zu erkennen.

Aus den Messungen der Nervenfasern und Zellen, welche *H.* und *L. Landois* an Insecten 'in verschiedenen Entwicklungsstadien vornahmen, ergiebt sich, dass die Nervenfasern während des Wachsthums an Breite, die Ganglienzellen an Zahl zunehmen, während die letztern zugleich in den Centralorganen an Grösse anfangs abnehmen, dann allmälig wachsen, in den Bauchganglien aber ziemlich constant bleiben.

An der Degeneration, die in den peripherischen Theilen durchschnittener Nerven eintritt, nimmt nach *Eulenburg* und *Landois* der Axencylinder Theil; er ist (auf Collodiumzusatz) zwar sichtbar, aber von höchst ungleicher Breite und an den am stärksten eingezogenen Stellen des Nervenrohrs ist er ganz unterbrochen. Die Regeneration sah *Einsiedel* von beiden Durchschnittsenden ausgehen, lebhafter vom centralen, als vom peripherischen Stück; die neuen Nervenfasern entstehen aus spindelförmigen Zellen, die sich durch Fäden mit einander in Verbindung setzen.

Lacaze-Duthiers beschreibt den Verlauf und die Enden der Nerven in den Tentakeln der Thetys leporina. Die zahlreichen, zahlreich verästelten und anastomosirenden Stämmchen werden bei jeder Theilung stärker, durch einen Zuwachs, den sie von den in den Theilungswinkeln liegenden Ganglien erhalten, und treten aus den Endnetzen in Form abgerundeter Keulen, welche feine Granulationen, Zellen und ein zähes Bindemittel enthalten, in die Spitzen der Tentakeln ein.

Baudelot beobachtete in den Ganglien der Clepsine nur unipolare, je in eine Nervenfaser sich fortsetzende Zellen. Die

Verbindungsstränge der Ganglien schienen ihm nur aus einer fasrig-granulirten Masse, ohne gesonderte Nervenfasern, zu bestehen. So schildert auch *Leydig*, in Uebereinstimmung mit seiner von anderen Lumbricinen gegebenen Beschreibung, die Nervenfasern von Phreoryctes.

Die Elemente des Nervensystems der Geryoniden (Quallen) sind, *Haeckel* zufolge, kleine, kernhaltige, membranlose Zellen und homogene, sehr zarte und blasse Fibrillen von 0,0001 bis höchstens 0,001 Mm. Durchm., welche nirgends eine Differenz von Hülle und Inhalt erkennen lassen.

III. Compacte Gewebe.

1. Knorpelgewebe.

A. Hannover, On the first formation and developement of cartilage. The british and foreign medico-chirurg. review. April. pag. 450. (Aus dem 7ten Bande der Abhandl. der dänischen Akademie der Wissenschaften.)

Bochdalek, Otologische Beiträge. Prager Vierteljahrsschrift. Bd. I. pag. 33.

Langhans, Zeitschr. für wissenschaftl. Zool. Bd. XV. Hft. 3. pag. 249.

Hensen, Ebendas. Hft. 2. pag. 169.

Haeckel, Jenaische Zeitschr. Bd. II. Hft. 3. pag. 307.

Hannover studirte die Entwickelung des Knorpelgewebes am Enchondrom und fand dieselbe conform der früher von ihm beschriebenen Entwickelung des Zahncements. In einer homogenen Substanz entstehen selbständig, einzeln und gruppenweise, kuglige, blasse Zellen mit rundem, ovalem oder halbmondförmigem, körnigem Kern; neben denselben finden sich freie Kerne; Zellen mit zwei Kernen sind selten. Die Zellen senden von einem Ende oder nach zwei entgegengesetzten, oder nach verschiedenen Richtungen Fortsätze aus, durch welche sie, meistens der Länge nach, mit einander verschmelzen; in diesem Stadium sind zweikernige Zellen häufiger, und oft liegen die beiden Kerne so zusammen, als ob sie im Begriff wären, sich von einander zu trennen. Mit der Umwandlung des Zellennetzes in ein Fasernetz, in welchem die Kerne zuletzt nur als Reihen dunkler Pünktchen erscheinen, schliesst das erste Stadium, die Bildung des vom Verf. sogenannten Primordialknorpels. Es entstehen sodann, ohne Zusammenhang mit den ursprünglichen Zellen, in den Maschen jenes Fasernetzes die eigentlichen Knorpelzellen, die sich von den primordialen durch ihre bedeutendere Grösse, ihren Glanz, die rauhe Oberfläche

und den anscheinenden Mangel einer Membran unterscheiden. Das Fasernetz schwindet entweder und lässt eine gleichförmig hyaline Grundsubstanz zurück oder es entwickelt sich weiter zu dicken, schwer entwirrbaren Bündeln.

Ein Beispiel der seltenen Verknöcherung des Ohrknorpels beobachtete *Bochdalek*.

Der Scleralknorpel der Fische, welchen *Langhans* beschreibt, ist meistens hyalinisch, doch findet sich bei Hexanchus eine innere Schichte, in welcher sich mit der homogenen Masse feine Fasern in verschiedener Menge und Richtung vermischen; sie nehmen stellenweise so überhand, dass die Knorpelzellen verschwinden, und man nur ein dichtes, filziges Gefüge mitten in der Sclera erblickt, welches mit dem hyalinen Knorpel in continuirlichem Zusammenhange steht. Ausgezeichnet ist der Scleralknorpel der meisten Fische durch fibröse Septa, welche der Intercellularsubstanz angehören und, in verschiedenen Richtungen sich durchkreuzend, dieselbe durchziehen. Von der Intercellularsubstanz unterscheiden sie sich durch ihre scharfe Begrenzung und ihr dunkles Aussehen. Ihre Anordnung ist sehr verschieden; oft fehlen sie in einzelnen Theilen der Sclera ganz oder fast ganz, während sie in andern sehr dicht liegen. Bei Sairis bilden sie ein zierliches Netz, dessen sechs- bis achteckige enge Maschen je eine, oder seltener zwei Zellen enthalten; bei vielen Fischen ziehen die Septa über die Zellen weg; letztere gehören dann mit dem einen Ende dem einen Maschenraum, mit dem andern dem andern Maschenraum an, während sie mit ihrem mittlern Theile in dem oft breiten Septum liegen; auf die Entwicklung der Intercellularsubstanz, die Ausscheidung der einzelnen Territorien derselben aus den Zellen kann sich dies Verhältniss also nicht beziehen.

Auch bei den zelligen Elementen zeigt sich eine ausserordentliche Verschiedenheit hinsichtlich der Grösse, Gestalt und Lagerung. Sie sind bald rundlich, bald oval, bald mehr eckig und länglich, ihr eines Ende schwillt an, sie werden keulenförmig; das andere Ende schwillt ebenfalls an, und beide dickeren Enden sind durch ein schmaleres Mittelstück verbunden; von den spindelförmigen Zellen kommen Uebergänge zu den sternförmigen und sogar anastomosirenden vor. Ebenso verschieden ist ihre Lagerung und ihr Verhältniss zur Intercellularsubstanz. Meist liegen sie in gleichen Abständen von einander entfernt; doch findet sich auch eine gruppenweise Anordnung; sehr oft finden sie sich nur in der Mitte der Dicke des Knorpels in einer oder mehreren Lagen und lassen an der äussern und innern Oberfläche zwei verschieden breite, voll-

ständig hyaline Säume von Grundsubstanz frei. Charakteristisch für einzelne Fische sind eigenthümliche papillenartige Vorsprünge, welche die Zellen in diese hyalinen Säume hinein bilden.

Hensen beschreibt aus dem Aequatorialring des Cephalopodenauges Knorpelzellen, deren Wände von feinen Porenkanälchen durchsetzt sind,

Mit dem Knorpel stellt *Haeckel* das Gewebe zusammen, welches bei den Medusen das Skelett des Schirms und der Tentakeln bildet. Es besteht aus grossen, kernhaltigen, kugligen Zellen mit mehr oder minder ansehnlichen Mengen von Intercellularsubstanz. Die Zellen sind membranlos, ihr Protoplasma klar oder körnig, an gewissen Knorpeln vacuolenhaltig; oft nehmen die Vacuolen so an Ausdehnung zu, dass von dem Protoplasma nur eine dünne wandständige Schichte und ein Netzwerk feiner, die Zellenhöhlung durchziehender Fäden übrig bleibt, welche, wenn der Kern in der Mitte der Zelle liegt, von diesem auszugehen scheinen. Die Intercellularsubstanz ist meistens homogen und enthält nichts, was den Knorpelkapseln der höhern Thiere entspräche und auf eine schichtenweise Ablagerung deutete. An dem Knorpelcylinder der interradialen Tentakeln ist bisweilen in der Mitte der Scheidewand je zweier benachbarter Zellen eine feine Linie sichtbar, welche die Grenze der noch nicht zu homogener Grundsubstanz verschmolzenen Kapseln anzeigt.

2. Knochengewebe.

N. Lieberkühn, Ueber Knochenwachsthum. Archiv für Anatomie. 1864. Hft. 5. pag. 598. Taf. XIV. XV.

Derselbe, Ueber das Wachsen des Stirnzapfens der Geweihe. Ebendas. 1865. Hft. 3. pag. 404.

G. M. Humphrey, On the growth of the jaws. Transactions of the Cambridge philosoph. society. Vol. IX. Part. 1. 1 pl.

Waldeyer, Ueber den Ossificationsprocess. Archiv für mikroskop. Anatomie. Bd. I. Hft. 4. pag. 354. Taf. XXII.

L. Landois, Ueber die Ossification der Geweihe. Medicin. Centralbl. Nr. 16.

Derselbe. Ueber den Ossificationsprocess. Ebendas. Nr. 18.

Derselbe, Ueber die Ossification der Sehnen. Ebendas. Nr. 32.

L. A. Ranvier, Considérations sur le développement du tissu osseux & sur les lésions élémentaires des cartilages & des os. Paris. 8. 1 pl.

J. Uffelmann, Anatomisch-chirurgische Studien oder Beiträge zur Lehre von den Knochen jugendl. Individuen. Hameln. 8. 29 Holzschn. pag. 49.

Langhans, Zeitschr. für wissenschaftl. Zool. Bd. XV. Hft. 3. pag. 252.

C. Robin, Remarques sur le tissu médullaire des os à l'état normal & à l'état pathologique. Gazette médicale. Nr. 5. 7.

J. M. F. Dubuisson Christôt, Recherches anatomiques & physiologiques sur la moëlle des os longs. Paris. 8.

Lieberkühn zog zur Erforschung des Wachsthums der Knochen die Krappfütterung wieder in Gebrauch, welche in Folge der Behauptung *Gibson*'s, dass der Farbstoff sich in die bereits vollendete Knochensubstanz zu infiltriren vermöge, vernachlässigt worden war. Dass diese Behauptung unrichtig ist, geht zunächst aus *Lieberkühn*'s Versuchen hervor: wurde die Krappfütterung einige Zeit vor dem Tode der Thiere unterbrochen, so waren die rothen Schichten durch völlig ungefärbte von den Markkanälen und dem Periost geschieden. Die Färbung geschieht ausserordentlich schnell in den in Verknöcherung begriffenen knorpligen Enden; in diesen ist nach eintägiger Krappfütterung schon ein breiter Streifen um jeden Markraum geröthet, während die Markkanälchen nur eine Spur von Röthung in ihrem Umfange haben, und wenn bei diesen erst ein schmaler Ring auf Querschnitten sichtbar ist, so ist das in der Verknöcherung begriffene knorplige Ende schon durch und durch roth.

Nachdem festgestellt ist, dass der Krappfarbstoff sich nur in das ossificirende Gewebe zugleich mit den Kalksalzen ablagert, verwendet der Verf. die Krappfütterung zur Beurtheilung der Wachsthumsweise gekrümmter Knochen.

Die Furcula älterer Tauben unterscheidet sich von der der jungen nicht nur durch die Länge der Schenkel, sondern auch dadurch, dass dieselben mehr nach hinten auseinanderweichen. Die Umwandlung ist dadurch zu erklären, dass zugleich mit dem Wachsthum an den Enden eine gleichzeitige Resorption der Knochensubstanz von innen her stattfindet. In der That erscheinen, wenn die Krappfütterung einige Wochen vor der Tödtung ausgesetzt war, nicht nur die Enden der Schenkel, sondern auch die Aussenseite über eine Linie nach dem Winkel hin ungefärbt, während die Innenfläche vollständig geröthet ist. Zur Zeit der Pause hat ein Wachsthum an den freien Enden Statt gehabt, zugleich hat aber eine Resorption von innen her auch an dem schon vorhanden gewesenen Theil und eine Auflagerung von aussen her stattgefunden. An den Scheitelbeinen einer jungen Taube, die mehrere Wochen mit Farbstoff gefüttert und nach mehrwöchentlicher Aussetzung desselben getödtet wurde, erschien die dem Gehirn zugewandte concave Fläche geröthet, mit Ausnahme der Ränder, welche beinahe eine halbe Linie breit ungefärbt waren. Die convexe Fläche war noch weit über die Ränder hin ungefärbt, ein Beweis, dass an der Abflachung der wachsenden Schädelknochen eine Auflagerung von aussen und Resorption von innen Antheil haben. Aehnliche Thatsachen lehren, dass

dicht neben der Resorption zugleich Neubildung von Knochensubstanz vorkömmt, und dass z. B., während ein Fortsatz am Kopfende des Armbeins der Taube durch Anlagerung am obern und Resorption am untern Rande allmälig aufwärts rückt, zugleich die unterhalb des Fortsatzes zu Tage tretenden Markräume der spongiösen Knochensubstanz durch Ossification des Markgewebes geschlossen werden.

Mittelst einer andern Methode, durch eingelegte Drähte, überzeugte sich *Humphrey*, dass der Unterkiefer (bei jungen Schweinen) sich ausschliesslich durch Ansatz neuer Substanz am hintern Rande und Resorption am vordern Rande des Proc. coronoideus und condyloideus verlängert. Im Oberkiefer wird Raum für die hintern Backzähne durch Ansatz neuer Knochensubstanz an der Tuberosität gewonnen, indess der Gaumenflügel des Wespenbeins am vordern Rande resorbirt, am hintern Rande durch Auflagerung vergrössert wird.

Die Darstellung, welche *Gegenbaur* von dem Verknöcherungsprocesse gab, veranlasst *Lieberkühn*, auf die Verknöcherung der Geweihe zurückzukommen und neue Belege für den Satz vorzubringen, dass hyaliner Knorpel in Knochen übergeht ohne die von *H. Müller* u. A. beschriebene Einschmelzung der Knorpelhöhlen. An einem über $^1/_2$'' langen entbasteten, mittelst Salzsäure extrahirten Rehgeweihe sind „der Spitze entnommene Querschnitte von zahlreichen engen Gefässkanälen durchzogen, die von mehr oder weniger starken Lagen lamellösen Knochens umgeben sind; die sämmtlichen Lamellensysteme sind durch eine andere Knochensubstanz von einander geschieden, so dass man ein ursprünglich vorhanden gewesenes Gerüst und nachträglich aufgetretene lamellöse Ausfüllungsmassen unterscheiden kann. Die Knochenkörper in den Interstitien sind grösser als die der Ausfüllungsmassen und haben weit kürzere Ausstrahlungen. Auf tiefer entnommenen Querschnitten sind die Knochenhöhlen zum grossen Theil kuglig oder oval, einzelne noch zackig wie vorhin; an manchen Stellen zu dreien oder vieren bei einander, theils durch schwächere oder stärkere Septa von einander getrennt, ganz entsprechend der ursprünglichen hyalinen Knorpelanlage. Dazwischen kommen ausgebildete Glomeruli mit kleinen zackigen Knochenhöhlen vor, welche abwärts zahlreicher und stellenweise ausschliesslich auftreten; die Glomeruli erscheinen vollständig von einander getrennt, auch auf Längs- und schief gegen die Axe gelegten Knochenschnitten; man bemerkt auch nicht, dass sie mit der lamellösen Knochensubstanz zusammenhängen. Noch weiter gegen die Rose hin sind viele Glomeruli mit einander ver-

schmolzen, oder es sind Knochenpartien, welche drei oder mehreren Knochenhöhlen entsprechen; an einigen erkennt man noch bei starker Vergrösserung die ursprünglichen Grenzen der Glomeruli. An anderen Stellen ist auch die interstitielle Knochensubstanz vollständig homogen und ohne eine Andeutung einer Entstehung aus Knorpel.“

In der zweiten Abhandlung schildert *L.* das gegen die Stirnzapfen in Verknöcherung befindliche hyaline Knorpelgewebe so, dass erst feine Körnchen in grosser Masse entstehen, die nach abwärts durch immer reichere Ablagerung der Kalkerde mit einander verschmelzen und homogene Knochensubstanz liefern; zugleich engen sich die Knorpelhöhlen mehr und mehr ein und wandeln sich so in Knochenkörper um; der Vorgang bei der Bildung ihrer Ausstrahlungen blieb unaufgeklärt. Während die Knorpelverknöcherung fortschreitet, verknöchert zugleich von der Peripherie des Geweihes her das junge Bindegewebe. An einem andern Geweih eines Rehkalbes war es auch an der Spitze nicht zur Ausbildung von hyalinem Knorpel gekommen, und es fand sich hier nur das junge Bindegewebe vor, welches bei ausgewachsenen Geweihen auch stets die Spitze einnimmt und in Knochensubstanz übergeht. Diese Bemerkungen scheinen dazu bestimmt, Angaben von *Landois* zu berichtigen, der die Entwickelung der Geweihe eine durchaus periostale nennt, die mit ächtem hyalinem Knorpel nichts gemein habe. *Landois* will in dem weichen Gewebe an der Spitze der Geweihe sternförmige anastomosirende Zellen wahrgenommen haben, als deren Abscheidung die erste Knochensubstanz in dünnen Bälkchen auftrete. Auch die Existenz der sternförmigen Zellen bestreitet *Lieberkühn.*

Waldeyer's Theorie des Verknöcherungsprocesses wurde schon im vorjährigen Berichte besprochen; sie schliesst sich, wie die *Gegenbaur*'sche, an die von *H. Müller* an und weicht von *Gegenbaur*'s Theorie hauptsächlich darin ab, dass *Waldeyer* die ossificirende Substanz nicht als Ausscheidungsproduct der Osteoblasten, sondern als einen umgewandelten peripherischen Theil derselben betrachtet. *Landois* bestätigt ebenfalls *H. Müller*'s Angaben über die Verknöcherung des hyalinen Knorpels in allen wesentlichen Punkten; in der zwischen *Gegenbaur* und *Waldeyer* obschwebenden Differenz tritt er auf des erstern Seite. Die den Wänden der Markräume zunächst liegenden Zellen (Osteoblasten) sind, seiner Beschreibung zufolge, hüllenlos, mit zarten Ausläufern unter einander zusammenhängend, sternförmig; sie haben einen relativ grossen, resistenten Kern, ein geringes, sehr weiches Protoplasma und

werden unmittelbar durch Einschliessung in die Knochengrundsubstanz, die „gleichsam als ein Secret der Zellen auftritt“, unmittelbar zu Knochenzellen. Die periostale Verknöcherung tritt nach *Landois* zuerst in dem, von den sogenannten *Sharpey*'schen Fasern durchzogenen, die Markräume umgebenden Gewebe auf; von den Zellen aus werde ein Secret geliefert, welches die Gewebe durchdringt und sodann erhärtet. Es erscheine um die Hohlräume zunächst in Form von Blättchen, die stets mächtiger werden und mit den benachbarten zusammenhängen. Der Verknöcherung der Sehnen der Vögel soll eine Proliferation der Zellen des die Bindegewebsbündel umschliessenden Fächerwerks vorausgehen; die ursprünglich einzeln liegenden Zellkerne sollen sich zu ganzen Reihen vermehren und aus der gestreckt spindelförmigen in eine würfelförmige Gestalt übergehen. Dem Verf. scheint unbekannt, dass sich dieselben Reihen viereckiger Körperchen in Säugethiersehnen finden, welche niemals verknöchern. Die Zellen, zu welchen diese Körperchen sich als Kerne verhalten sollen, und von welchen, nach des Verf. Meinung, die Scheiden der Bindegewebsbündel gebildet werden, liefern, wie er vermuthet, das erhärtende Secret, welches erst die Faserzüge und dann von den Zellen selbst soviel einschliesst, dass nur noch mit Ausläufern versehene, kernhaltige hüllenlose Zellennetze als Knochenkörperchen zurückbleiben. Zugleich komme es an Stellen der reichlichsten Zellenproliferation zu Hohlraumbildung durch Einschmelzung benachbarter Theile, in denen ein Theil der Zellen sich zu Knochenmark umgestalte, während an den Wänden der neugebildeten Markräume sich Knochenmasse lamellenartig ablagere.

Zur Bestätigung der Angaben *H. Müller*'s dienen auch *Ranvier*'s Untersuchungen, der übrigens einen Unterschied der Knochenbildung aus dem Knorpel und Periost nicht anerkennt. Denn auch an der Oberfläche des Knochens sei es nur das Markgewebe, welches die Umwandlung in Knochensubstanz erfährt. Dass das Periost dabei unwesentlich sei, dafür citirt der Verf. ein einfaches Experiment: bei einer jungen Ratte wurde dreimal zu verschiedenen Zeiten das Periost von der Einen Tibia entfernt und die Oberfläche des Knochens abgeschabt. Nach der zum dritten Mal erfolgten Heilung wurde das Thier getödtet; es fand sich kein merklicher Unterschied in der Dicke der unversehrten und der misshandelten Tibia und im Durchmesser ihrer Markröhren.

Der hyaline Knorpel, welcher die Diaphyse von den Epiphysen trennt, zeigt nach *Uffelmann* zu jeder Zeit in der Mitte seiner Höhe

sparsame ungeordnete Zellen, nahe der Diaphysenendfläche eng gruppirte hohe Zellenreihen, und an der Epiphysenendfläche niedere, weitläufig stehende Reihen.

Die Verkalkung, welche sich im Knorpel der Sclera mancher Fischgattungen findet, zeigt sich nach *Langhans* entweder in Gestalt zerstreuter feiner Kalkkörnchen oder als homogene Verkalkung der einzelnen Zellen. Bei einigen Knorpelfischen ist die Grundsubstanz verkalkt mit Freilassung der Zellenhöhlen und feiner, dieselben verbindender Kanälchen. Diese sind weder Fasern, noch Ausläufer der Zellen; eine Zellenhöhle steht gewöhnlich nur mit Einem, selten mit zwei oder drei Kanälen in Verbindung; viele mit gar keinem.

Robin streitet nicht nur gegen den längst aufgegebenen Begriff einer Markhaut oder eines innern Periosts, sondern behauptet auch, dass die Capillargefässe an der Grenze des Knochenmarks nicht zahlreicher seien, als im Innern desselben. Als Bindemittel der Ein- und vielkernigen Zellen (Medullocellen und Myeloplaxen) des Marks beschreibt er eine structurlose Substanz, durch deren Vermehrung das Mark die gallertartige Beschaffenheit erhalte, die man bei abgemagerten Individuen findet.

3. Zahngewebe.

H. Beigel, Ueber eine neue Untersuchungsmethode der anatom. Zahnverhältnisse. Berliner klin. Wochenschr. Nr. 47.

W. Waldeyer, Untersuchungen über die Entwicklung der Zähne. 2te Abth. Zeitschr. für rat. Medicin. 3te R. Bd. XXIV. Hft. 2. 3. pag. 169.

Während die meisten Mineralsäuren alle Theile des Zahns gleichmässig zerstören, wirkt nach *Beigel* die kochende Schwefelsäure nur auf Cement und Dentin, nicht auf den Schmelz, und lässt sich also benutzen, um den Schmelz für sich allein darzustellen. Statt der zeitraubenden Darstellung der Zahnschliffe empfiehlt *Beigel,* die Zähne einige Secunden in Salpetersäure zu kochen, wodurch jedesmal eine oberflächliche Schichte weich genug wird, um feine Schnitte machen zu können.

Waldeyer hält schlingenförmige Umbiegungen der äussern Enden der Zahnkanälchen, wenn sie überhaupt vorkommen, für Seltenheiten. Noch bestimmter stellt er den von *Tomes* behaupteten Uebergang der Zahnkanälchen in Lücken des Schmelzes in Abrede. Seine Abhandlung umfasst die Fortsetzung der im vorjährigen Bericht (pag. 80) begonnenen Entwickelungsgeschichte der Zähne, namentlich die Entwickelung des Dentins, des Cements und des sogenannten Zahnsäckchens.

Die Grundlage des Dentins bilden die Dentinzellen, welche, den Osteoblasten des ossificirenden Knorpels analog, sich an der Oberfläche des Dentinkeims durch Vermehrung und Vergrösserung seiner Zellen erzeugen. Eine Membrana praeformativa oder überhaupt eine structurlose Membran als Ueberzug dieser Zellen erkennt *Waldeyer* nicht an. Es sind unregelmässig prismatische, zuweilen mehr rundliche, zackige Körper, deren inneres, d. h. der Zahnpulpe zugewendetes Ende gewöhnlich etwas dicker ist, mit mehrfachen (3—4) Fortsätzen, welche nicht blos von den Enden, sondern auch von den Seiten ausgehen. Constant ist der Pulpafortsatz, d. h. der am Kernende gelegene. Bei der Isolation der weichen Gebilde reissen die Fortsätze nur sehr leicht ab. Die an den Seiten hervortretenden Ausläufer sind kurz und bedingen das zackige Aussehen des Zellkörpers. Der Verf. vergleicht die Dentinzellen mit Knochenzellen, welche nach einer Richtung hin verlängert sind und nach dieser Richtung hin auch einen oder zwei besonders lange Fortsätze haben. Entweder setzen sich letztere ganz schroff gegen den Zellkörper ab oder sie gehen allmälig aus einer Verschmälerung desselben hervor; im erstern Falle pflegen sie häufig nicht von der Mitte der Zellenendfläche, sondern mehr von einer Seitenkante abzutreten. An der frischen Zelle ist keine Hülle wahrnehmbar.

Die Dentinbildung besteht nun in der Umwandlung eines peripherischen Theils des Protoplasma dieser Zellen in leimgebende Substanz mit nachfolgender Verkalkung der letztern, wobei der centrale Theil des Protoplasma in Form weicher Fasern, der sogenannten Zahnfasern, zurückbleibt, und die unverkalkten, seitlichen Ausläufer der Zellen die Anastomosen der Zahnfasern und Zahnkanälchen bedingen. Von der Zahnscheide, d. h. der die Zahnfasern zunächst umhüllenden und von der übrigen Intertubularsubstanz chemisch verschiedenen Schichte nimmt *W.* an, dass sie aus der innersten Lage leimgebender Substanz entstehe, die, statt zu verkalken, sich in elastisches Gewebe umwandle. Dadurch, dass die Kalkablagerung der Bildung einer regelmässigen Dentinzellenlage vorauseilt und das Pulpagewebe direct verkalkt, soll nach *Waldeyer*'s Ansicht die Interglobularsubstanz erzeugt werden; sie beruhe auf Einschliessung grösserer Zellenhaufen, an deren Stelle am trocknen Zahn lufterfüllte Räume, die sogenannten Interglobularräume, erscheinen. Aber diese Räume entsprechen, wie es ja schon der Name besagt, nicht den Kugeln, sondern den durch die Kugeln begrenzten Lücken und Spalten, und so müsste, wenn die Interglobularsubstanz der direct verkalkten

Pulpe entsprechen sollte, jedenfalls das Umgekehrte, Verknöcherung der Zellen und Weichbleiben der Zwischenräume, angenommen werden. Auch dagegen streitet die von den Zellen der Pulpa so weit abweichende Gestalt und die schwankende Grösse der Kugeln, so wie der Verlauf der Zahnröhrchen durch dieselben.

Gegen die Zahnsäckchen erhebt *Waldeyer* Angriffe, die ich nicht für gerecht halte. Man hat sich unbedenklich dieser Benennung bedient, als man bereits wusste, dass sie am Zahnrande mit dem Zahnfleisch, im Grunde des Kiefers mit dem die Vasa alveolaria umgebenden Bindegewebe und ringsum mit dem Periost der Scheidewände der Alveolen continuirlich zusammenhängen, und man bedarf eines Namens, um die membranöse Schichte zu bezeichnen, die innerhalb der Alveolen den Zahnkeim einschliesst, auch wenn diese Schichte nur aus lockerm Bindegewebe besteht. Am schlimmsten wäre die Verwirrung, wenn mit *Waldeyer*'s Zustimmung der Schreibfehler verewigt werden würde, an welchem allein *Valentin* festhält, bei dem sich stets „Zahnsäckchen" statt „Zahnkeim" findet. Das Zahnsäckchen also oder, nach *Waldeyer*, das umgewandelte gefässhaltige Schleimgewebe der Alveole liefert die Grundlage des Cements; der Process ist derselbe, wie bei der Ossification, nur dass in manchen Fällen das Cement durch directe Petrification eines vorgebildeten fasrigen Bindegewebes entsteht. Einen besondern Cementkeim für das Cement der Krone, wie ihn *Robin* und *Magitot* beschreiben, nimmt *Waldeyer* nicht an.

Sind die letzten Cylinderzellen der Schmelzmembran verkalkt, so bleibt noch ein spärlicher Rest des Stratum intermedium und des äussern Epithels übrig; diese Elemente wandeln sich in ein Pflasterepithel von grossen, eckigen Zellen um, von ähnlichem Habitus wie die oberflächlichen Pflasterzellen der Mundhöhle, nur etwas kleiner. Dieses Zellenlager bildet eine dünne, zwei- bis dreischichtige Haut, die nun unmittelbar auf dem fertigen Schmelz aufliegt. Die Zellen werden immer platter und ihr Kern undeutlicher. Schliesslich verschmelzen sie zu einer Art structurloser Haut, in der ohne Weiteres weder Kerne noch Zellenconturen mehr wahrnehmbar sind. Dies ist das Schmelzoberhäutchen. Ob es verkalkt, ist dem Verf. nicht ganz erwiesen; er möchte eher eine Art Verhornungsprocess annehmen.

IV. Zusammengesetzte Gewebe.

1. Gefässe.

L. Auerbach, Im Tagblatt der 40sten Vers. deutscher Naturforscher und Aerzte. Nr. 6.

Derselbe, Untersuchungen über Lymph- und Blutgefässe. 1. Art. Zur Anatomie der Lymphgefässe, insbesondere derjenigen des Darms. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXXIII. p. 340. Hft. 3. Taf. IX u. X.

C. J. Eberth, Ueber den Bau und die Entwicklung der Blutcapillaren. Würzb. naturw. Ztschr. Bd. VI. Hft. 1. p. 27. Taf. III. IV.

Hoyer, Archiv für Anatomie. Hft. 2.

His, Häute und Höhlen des Körpers.

Ders., Beobachtungen über den Bau des Säugethier-Eierstockes. Archiv für mikroskop. Anat. Bd. I. Hft. 2. 3. p. 151. Taf. VIII—XI.

Klebs, Archiv für patholog. Anat. u. Physiol. Bd. XXXII. Hft. 2. p. 172.

S. Stricker, Unters. über die capillaren Blutgefässe in der Nickhaut des Frosches. Aus d. 51sten Bande der Wiener Sitzungsberichte. 1 Taf.

Ders., Ueber die Fortschritte in der Erkenntniss der Lymph- und Blutbahnen im Jahre 1865. Wiener med. Wochenschr. Nr. 89. 90.

Gimbert, Mémoire sur la structure & sur la texture des artères. Journ. de l'anat. Nr. 5. p. 536. Nr. 6. p. 616. pl. XXXVI—XL.

Wywodzoff, Die Lymphwege der Lunge. Wiener med. Jahrbücher. Bd. XI. Hft. 1. p. 3. 1 Taf.

G. Giannuzzi, Von den Folgen des beschleunigten Blutstroms für die Absonderung des Speichels. Aus den Berichten der kön. sächs. Gesellsch. der Wissenschaften. 27. Novbr.

S. Basch, Das Zottenparenchym und die ersten Chyluswege. Aus d. 51sten Bande der Wiener Sitzungsberichte.

J. A. Fles, Onderzoekingen over de histologische Zamenstelling der vlokjes van het darmkanaal. Voorloopige Mededeeling.

Frey, Das Mikroskop. pag. 146.

C. Hueter, Vorläufige Mittheilung, die Saftcanäle und Lymphgefässe der menschl. Eihäute betreffend. Medicin. Centralbl. Nr. 41.

Halbertsma, Rech. sur la structure des ganglions lymphatiques. Recueil des travaux de la soc. méd. allemande de Paris. 1864/5. p. 23.

Rauber, Vater'sche Körper. p. 32.

In einem in der anatomischen Section der Naturforscherversammlung gehaltenen Vortrage fügte *Auerbach* den vorläufigen Mittheilungen, deren der vorj. Bericht bereits gedachte, noch einige Einzelheiten über die Structur der Blutcapillaren in der Lunge des Frosches und in der Darmmusculatur gewisser Thiere hinzu. In den Capillargefässen der Froschlunge beobachtete er eine deutliche Differenz zwischen der der Lungenhöhle zugewandten Hälfte jedes capillaren Rohres und der Rückseite desselben. Beide Schichten sind zunächst durch Zellennähte geschieden, welche die seitlichen Ränder der

Capillaren einnehmen, d. h. also zugleich die Maschen in geschlossenen Ellipsen umfassen, wo sie als sehr dunkle und geschlängelte Linien von den eigentlichen Gefässconturen sich unterscheiden. Diese Randnähte sind durch geschlängelte Linien mit einander verbunden, welche auf beiden entgegengesetzten Seiten der Gefässwände verlaufen und geschlossene Zellen umgrenzen. Es sind aber die der Luftseite angehörenden Zellen sehr viel grösser als die der Rückseite, in mehrere umfangreiche Zipfel auslaufend oder häufig selbst eine Masche des Netzes mit ihrem Rande ganz umfassend, so dass zwei Zipfel derselben Zelle auf der andern Seite der Masche sich treffen und berühren. Die Zellen der Rückseite sind beträchtlich kleiner und im Ganzen von oblonger Form. Der Verf. vermuthet, dass diese constante Verschiedenheit zu der besondern Function des Gasaustausches durch die der Lungenhöhle zugewandte Seite der Capillaren in Beziehung stehe. In den Capillaren der Darm-Musculatur zeigt sich bei gewissen Thieren als Regel, dass in einzelnen Querschnitten betrachtet die Gefässlichtung von einer einzigen zusammengerollten Zelle umkleidet wird, welche ein an beiden Enden schreibfederartig zugespitztes Röhrchen darstellt; von solchen Röhrchen legt sich dann immer je eines an das andere mit den zugeschärften Enden an, um auf diese Art ein längeres Capillargefäss herzustellen. Andere Male sieht man in der Darm-Musculatur einzelne der Wandungszellen der Capillaren spiralig und zwar zuweilen mit mehreren Windungen um das Lumen herumziehen.

Auch *Eberth* theilte seine, im vorj. Bericht erwähnten Beobachtungen über die Structur der Capillargefässe ausführlicher mit und erläuterte dieselben durch Abbildungen. Weitere Capillaren sah der Verf. aus Zellen zusammengesetzt, die bald regelmässige Polygone (Choriocapillaris des Kaninchen und der Katze, Pecten des Vogelauges, Hyaloidea des Frosches und der Fische), bald unregelmässige, in Zipfel ausgezogene, grosse Platten bilden (Lunge des Schweins, Hundes und Frosches). Die Wand der Gefässe der Choriocapillaris ist ohne Adventitia, sonst findet sich eine solche von 0,0017 Mm. Mächtigkeit bei Gefässen von 0,01 Mm. In der Retina besteht die Adventitia anfänglich nur aus getrennten Spindelzellen; weiterhin stellt sie eine vollständige Bindegewebslage mit eingelagerten Zellen dar. Die Zellen der Vasa vorticosa, spindelförmig und 0,15 Mm. lang, zeigen an ihren spitzen Enden oft tiefe Einschnitte, so dass sie in 2—3 lange, feine Fortsätze auslaufen, die sich zwischen jene der benachbarten Zellen einschieben.

In den Gefässen des Pecten von Huhn und Taube und in den kleinern Venen des menschlichen Gehirns kamen sich theilende und getheilte Kerne häufig vor.

Hoyer stellte mittelst Silberlösung die Grenzen der Epithelzellen auch in den stärkeren Gefässen des Frosches dar und führt die entsprechenden Figuren in den Capillargefässen ebenfalls auf ein Epithelium zurück, welches die Wand des Gefässes bekleide. *Klebs* dagegen findet die Kerne der Capillarwand von Zellen umgeben, die der äussern Seite der Capillarmembran auf- und eingelagert seien. *His* endlich (Archiv für mikr. Anat. a. a. O.) bezieht das durch die Silberlösung erzeugte Bild auf ein der Capillarwand anliegendes feines elastisches Fasernetz. Er sieht vom Kern fötaler Capillargefässe oft feine Fäden körniger Substanz ausgehen, welche nicht nur der Länge nach zusammenhängen, sondern auch ringförmig die Gefässe umgeben, und nimmt demnach an, dass die Capillarwand zwar die Zellen noch in toto enthalte, aber in Form sternförmig verzweigter Bindegewebskörper; der übrigen Capillarwand käme die Bedeutung einer verdichteten Intercellularsubstanz zu. Gegen eine völlige Identität des Baues der Blut- und Lymphcapillarien spricht ferner, wie *His* hervorhebt (Häute und Höhlen p. 17), der verschiedene optische Charakter beider; während die blutleeren Capillaren in durchsichtigen Theilen leicht zu verfolgen sind, sind nicht injicirte Lymphgefässe unter gleichen Umständen völlig unsichtbar. Man müsse also, wenn man den Blutgefässen nicht zu ihrer Epithelbekleidung noch eine elastische Membrana propria zuerkennen wolle, zum mindesten eine grössere Dicke der Plattenzellen annehmen.

Stricker macht gegen die von *Eberth*, *Auerbach* und *Aeby* gegebene Darstellung des Baues der Capillargefässe seine entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen geltend, welche ihm die *Schwann*'sche Theorie, die Entstehung der Capillarnetze aus verzweigten Zellen, bestätigten.

In der Nickhaut des Frosches sah *Stricker* die Capillargefässe ebenso von Lymphgefässen scheidenartig umgeben, wie dies von den Gefässen des Mesenterium bekannt ist; er sah aber auch die Blutgefässe sich stellenweise bis zu völliger Verschliessung verengen, während die Wand des Lymphrohrs gestreckt blieb. Er ist geneigt, die Verengung für Folge einer lebendigen Contraction zu halten, und scheint derselben durch die erzielte Verbreiterung der Lymphbahn einen Antheil an der Resorption der Lymphe zuzuschreiben.

Gimbert giebt eine sehr ausführliche Beschreibung der Textur sämmtlicher Arterienstämme, welche den bekannten Erfahrungssatz bestätigt, dass mit der Abnahme des Calibers das musculöse Element in der mittlern Haut der Arterien im Verhältniss zum elastischen zunimmt und allmälig vereinzelte elastische Fasern an die Stelle der gefensterten elastischen Platten treten. In dem Aortenbogen und den Arterien der obern Extremität soll der Uebergang von der innern Haut zur mittlern vermittelt werden durch eine Lage feiner elastischer Fasern, welche meist transversal, stellenweise auch longitudinal verlaufen, und einige Faserzellen und eine amorphe Substanz einschliessen. Diese amorphe Substanz, welche der Verf., man ersieht nicht, aus welchen Gründen, ebenfalls für eine elastische erklärt, spielt in der Beschreibung der Textur der Aorta und anderer Stämme eine bedeutende Rolle; von ihr hauptsächlich sollen in der Aorta die Lücken, welche die gefensterten Membranen übrig lassen, eingenommen und die vereinzelten Muskelfaserzellen umhüllt werden, und im Arcus volaris soll sie an der Stelle elastischer Fasern oder Lamellen die Muskelfaserzellen von einander scheiden. In den Arterien der untern Extremitäten behält die Intima die gleiche Mächtigkeit bis zu den Zehen; die im Ganzen allmälige Abnahme der Mächtigkeit der mittlern Haut (von 0,3 auf 0,05 Mm.) erleidet eine Ausnahme an den Theilungswinkeln, wo sie sich rasch verdickt. In den Arterien der obern Extremität erhält sich die Mächtigkeit der mittlern Haut fast unverändert (0,3 Mm.) bis zur Hand; zuweilen nimmt sie sogar im Arcus volaris zu. Die Arterien des Halses und Gesichtes zeichnen sich aus durch rasche Abnahme der Stärke der mittlern und innern Haut; die verhältnissmässig stärkste Muskelhaut besitzt die Art. maxillaris externa, dann die Temporalis; ihnen folgen die A. lingualis, maxillaris int., occipitalis; in den anastomotischen Aesten der Arterien des Gesichtes treten die contractilen Fasern zurück gegen die bindegewebigen, die sich von der Adventitia aus auf die mittlere Haut verbreiten und deren Muskelfaserzellen auseinanderdrängen. In den Gehirnarterien erreicht die relative Entwicklung der Muskelfasern den höchsten Grad; die elastischen Fasern sind spärlich in der äussern Haut und dringen nur selten in die mittlere vor. An den Arterien der Bauch- und Beckenhöhle fiel dem Verf. die bedeutende Mächtigkeit der Adventitia auf; was die Mächtigkeit der Muskelhaut betrifft, so folgen einander in abnehmender Reihe: Hypogastrica, Coeliaca, Splenica, Renalis, Pudenda comm., Colica media, Obturatoria, Glutea inf., Mesenterica. Der Reichthum

der äussern Haut an elastischen Fasern hält mit dem Reichthum der innern an Muskelfasern gleichen Schritt. Die Art. pulmonalis enthält am Ursprung in ihrer mittlern Haut nur elastische Fasern und wird erst in einiger Entfernung vom Herzen durch Umwandlung der elastischen Fasernetze in gefensterte Lamellen dem Stamme der Aorta ähnlich. Die Nabelarterien haben die zahlreichsten Muskelbündel am Nabelring, und zwar ebensowohl ringförmige, als longitudinale; sie vermindern sich nach beiden Seiten hin, während die elastischen Fasern der äussern und mittlern Haut vom Ursprung der Nabelarterien bis zum Nabelring an Zahl abnehmen und sich, ausserhalb des Nabels, von der äussern Haut aus in die Wharton'sche Sulze verlieren, indess die elastischen Fasern der mittlern Haut in der Nähe der Placenta völlig schwinden. Am Schlusse seiner Arbeit theilt der Verf. die Arterien in sechs Gruppen, eine für die Gesichtsarterien, eine zweite für die Gehirnarterien, die dritte für die Arterien der Körperhöhlen und Wände, die vierte und fünfte für die Arterien der obern und untern Extremität und die sechste für alle übrigen sammt der Aorta. Die erste Gruppe unterscheidet sich von der dritten dadurch, dass die beiden gemeinsame rasche Aenderung der mittlern Haut dort erst von den Carotiden, hier schon vom Ursprung aus der Aorta beginnt. Die Gruppen der Arterien der Extremitäten sind durch die mehr allmälige Umwandlung der Membranen charakterisirt und von einander durch den Grad dieser Allmäligkeit verschieden. Andere Eigenthümlichkeiten der Gruppen wurden schon in der besondern Beschreibung erwähnt. Von den arteriellen Vasa vasorum berichtet *Gimbert*, dass sie zum Theil aus derselben Arterie entspringen, in deren Wand sie sich verästeln, und dass sie in der Adventitia zwei Netze bilden, ein äusseres mit weiten, unregelmässig vierseitigen oder ovalen Maschen, und ein inneres, feineres, dessen Capillarien geschlängelt und selbst spiralig gewunden verlaufen.

Wywodzoff untersuchte die Lymphgefässe in der Lunge des Hundes und Pferdes. Danach entständen sie innerhalb der Wand der Alveolen als wandungslose Räume, die jedoch immer in der Ebene der Wand liegen und die in die Höhle der Alveolen vorspringenden Blutcapillaren nicht begleiten. Sie folgen nicht ausschliesslich dem Verlaufe der Capillaren, sondern kreuzen sich sehr häufig mit ihnen. Bei unvollkommenen Injectionen der Lymphgefässe breitet sich die Injectionsmasse längs dem Verlaufe der elastischen Fasern der Alveolenwand aus. Eine selbständige, aus einer kernhaltigen Intima

bestehende Membran erhalten die Lymphgefässe beim Austritt aus den Alveolen, Klappen erst in der Nähe des Austritts aus dem Lungengewebe. Ebenso schildert *Giannuzzi* die Anfänge der Lymphgefässe in der Submaxillardrüse des Hundes als Spalten des Bindegewebes, von denen die feinsten die Drüsenbläschen umgeben; sie münden einerseits unter das Bindegewebe, das die Drüsenläppchen abgrenzt, anderntheils in Räume, welche die Zweige des Ausführungsganges und die dieselben begleitenden Blutgefässe und Nerven umgeben. *Basch* erklärt sogar das centrale Chylusgefäss der Zotte nur für eine grosse regelmässige Lücke des Zottenparenchyms, welche weder eigene Wand, noch Epithel besitze, und den Anschein einer Epithelbekleidung nur durch die an der Grenze befindlichen lymphkörperartigen Zellen des conglobirten Gewebes erhalte. Injectionen mittelst Einstichs, welche nebst dem centralen Chylusgefäss die Räume zwischen den Körperchen der conglobirten Substanz anfüllten, sollen zum Beweise dienen, dass der centrale Chylusraum mit allen feinen Bindegewebslücken in offener Verbindung stehe. *Auerbach* und *His* (Häute u. Höhlen p. 24) erklären sich gegen den Ursprung der Lymphgefässe aus Bindegewebsspalten. *Auerbach*'s Untersuchungen, die den feinsten Lymphgefässen des Darms eine aus Zellen zusammengesetzte Haut vindiciren, wurden schon im vorjähr. Berichte erwähnt; *His* sagt, es habe sich bis jetzt in jedem Bindegewebsraum, von welchem aus Lymphgefässe anfüllbar seien, und so auch in den Bindegewebsräumen des Testikels, von deren Untersuchung *Ludwig* und *Tomsa* ausgingen, ein Zellen-(Endothel-)beleg nachweisen lassen, während es niemals gelinge, vom subcutanen oder submukösen Bindegewebe aus eine Lymphinjection zu machen. Einen Mittelweg schlägt *Hoyer* ein (p. 233); seiner Meinung nach sind die Bindegewebsspalten im gewöhnlichen Zustande von platten Zellen ganz erfüllt; werden sie aber in irgend einer Weise, z. B. durch Injection, Exsudat u. dergl. ausgedehnt, so findet man die Zellen mit der Einen, lamellösen Wand der Lücke verklebt und in grossen Lücken epithelartig aneinander gelagert. Auch *Fles* stellt in Betreff des centralen Chylusgefässes der Zotte eine vermittelnde Ansicht auf: danach besitzen die untern $^2/_3$ dieses Gefässes eine eigene, mit Epithelium bekleidete Wand; an der Spitze der Zotte aber werde die Begrenzung nur von dem der Zotte eigenen conglobirten Gewebe gebildet, und so fänden sich auch die diesem Gewebe eigenen lymphkörperartigen Zellen in dem Chylus der Zottenspitze.

In der Deutung der dunkeln, wellenförmigen Linien, welche nach Anwendung des Silbersalzes die Zellengrenzen bezeichnen, weicht *Auerbach* von *v. Recklinghausen* ab. Dieser hatte an die Färbung eines die Zellen verbindenden Kittes gedacht. Da aber die Breite der Linien in verschiedenen Präparaten verschieden ist und von der Concentration der Silberlösung abhängig scheint, da die Linien, nach *Auerbach*'s Erfahrung, nur dann entstehen, wenn das Silber mit der innern Wand der Gefässe in Berührung kömmt, und da sie mitunter in Gestalt von Körnchen und kurzen Stäbchen abbröckeln, so hält er es für wahrscheinlich, dass sie durch Verbindung des Silbersalzes mit fadenförmigen Gerinnungen des eiweiss- und kochsalzhaltigen Inhaltes der Gefässe herrühren, die in Furchen des Epithels haften mögen.

Auch die als Löcher der Gefässwandung und als Oeffnungen zwischen benachbarten Zellen von *v. Recklinghausen*, *Oedmansson* und *His* beschriebenen kleinen Figuren fasst *Auerbach* anders auf, als seine Vorgänger. Einen Schlüssel zur Erklärung dieser von ihm sogenannten Schaltplatten lieferten Formen, wo einzelne Zipfel der buchtigen Zellen nur durch schmale Brücken mit dem Zellkörper verbunden waren. Indem die Zellen mit ihren Ausläufern ineinander greifen und gegen einander vordringen, können Theile der Einen Zelle von den benachbarten ein- und zuletzt selbst abgeschnürt werden. Eine andere Kategorie der kleinen Figuren, welche zur Aufstellung intercellulärer Stomata beigetragen haben und im Vergleich zu den umgebenden Zellen dunkel erscheinen, hält *Auerbach* für Gerinnungen kleiner Inhaltsportionen in den Gefässen, welche an deren Wandung haften.

In der Substanz der Schleim- und Muskelhaut des Darms findet *Auerbach* die Wandung der Lymphgefässe ausschliesslich durch die mit ihren Rändern fest verklebten platten Zellen gebildet, die er ihrer Selbständigkeit wegen und weil sie nicht als Bekleidung anderer Membranen dienen, lieber Perithel- als Epithelzellen genannt wissen möchte. Einen Anfang adventitiellen Bindegewebes fand er an den breitesten Kanälen in der Nähe des angehefteten Darmrandes in folgender Gestalt: Er sah zunächst ab und zu am Rande des Gefässes eine lange Spindelzelle demselben anliegend, auch wohl an seiner nach oben und unten gekehrten Fläche ähnliche Spindelzellen in verschiedenen die Axe des Gefässes schief kreuzenden Richtungen über die Wandung hinstreichend und so ein weitläufiges Maschenwerk bildend, aus dessen Lücken die innere Gefässhaut unbedeckt hervorsieht. Doch erstreckte sich auch

dieser unvollständige Ueberzug innerhalb der Darmwand nur über eine kurze Strecke und vervollständigt sich erst im Mesenterium zu einer dünneren Scheide.

Frey konnte sich von der Epithelauskleidung der cavernösen Sinus des Lymphsystems mittelst der Silberbehandlung überzeugen, hält es aber doch nicht für ausgemacht, dass alle geschlängelten und eckigen Figuren, die diese Methode sichtbar macht, auf Epithelzellengrenzen zu beziehen seien.

Ueber *Hueter*'s Beobachtungen, die Saftkanäle und Lymphgefässe der Eihäute betreffend, zu berichten, behalte ich mir bis nach dem Erscheinen der versprochenen, durch Abbildungen zu erläuternden genauern Beschreibung vor.

Halbertsma's Darstellung des Baues der Lymphdrüsen stimmt mit der von *His* überein, nur dass *Halbertsma* die Ampullen und die Markschläuche unter dem Namen der ganglionären Elemente vereinigt. Nur in diesen und den Trabekeln, nicht in den Lymphsinus, findet er Blutgefässe. Die Adventitia der eintretenden Gefässe sah er nicht nur in die Substanz der Trabekeln, sondern auch in das netzförmige Bindegewebe der ganglionären Elemente übergehen.

Ich reihe hier eine Mittheilung *Rauber*'s an, die, wenn sie Vertrauen verdiente, von grosser Bedeutung für die Frage nach der Entstehung der Lymphkörperchen sein würde. Der Verf. will nämlich an der hintern volaren Kapselwand eines Zehentarsalgelenks eine Lymphdrüse gesehen haben. Sie ist nach seiner Beschreibung nahezu rund, von 0,28 Mm. Durchmesser, von acht concentrischen Kapseln umgeben, mit einer körnigen Masse im Innern. Passt schon diese Schilderung auf alles Andere eher, als auf eine Lymphdrüse, so zeigen auch die zu- und wegführenden Gefässe in der Abbildung viel grössere Aehnlichkeit mit kleinen Arterien, als mit Lymphgefässen.

2. Drüsen.

Schlüter, De glandulis salivalibus. p. 15.
Giannuzzi, Bericht d. kön. sächs. Gesellsch. der Wissenschaften.

Als *Schlüter* die Submaxillardrüse eines Hundes, die durch electrische Reizung ihrer Nerven veranlasst worden war, zu secerniren, mit der gleichnamigen ruhenden Drüse desselben Hundes verglich, zeigten sich die Acini der erstern dunkel und undurchsichtig, ihre Zellen körnig mit verwischten Conturen, die Acini der andern dagegen hell, mit deutlich abgegrenzten Epithelzellen.

Giannuzzi's Mittheilungen über die Textur der Speicheldrüse (Submaxillardrüse des Hundes) berühren sich in man-

chen Beziehungen mit den oben (p. 37), bei Gelegenheit der Nervenendigung in den Speicheldrüsen, berichteten Beobachtungen von *Reich*, *Schlüter* und *Pflüger*. An der Existenz einer eigenen Membran der Acini und der Speichelzellen zweifelt *Giannuzzi* nicht; er nennt sie beide sogar doppelt conturirt. Die Speichelzellen findet er ebenfalls mit einem längern oder kürzern, von Einer Ecke ausgehenden Fortsatz versehen, der sich durch starkes Lichtbrechungsvermögen und Röthung in Carmin auszeichnet; zuweilen kommt in ihm ein kleines zellen- oder kernartiges Körperchen vor; im Uebrigen sei die Zelle kernlos, mit blassem, feinkörnigem Inhalt. Neben den Speichelzellen enthält jedes Bläschen ein Gebilde, welches der Verf. wegen der Form des Durchschnitts „Halbmond" nennt. Es besteht aus einer krümlichen Masse, in welche mehrere Kerne eingebettet sind, und wird, am intensivsten die Kerne, durch Carmin roth gefärbt und durch Ueberosmiumsäure geschwärzt. Die Masse scheint leicht spaltbar zu sein, da körnige Injectionsmasse in mehreren Schichten zwischen dieselbe eindringt. Sie liegt unmittelbar an der Wand des Speichelbläschens, nimmt aber immer nur einen beschränkten Theil derselben ein und treibt sie mitunter halbkugelförmig hervor. Oefters erscheinen auch auf dem Durchschnitt eines Bläschens zwei solcher Auftreibungen. Die Masse des Halbmondes ist weder mit der zugewandten Fläche der Speichelzellen, noch mit der Bläschenwand in fester Verbindung, haftet aber unter Umständen der Bläschenwand an und bleibt zuweilen allein zurück, wenn alle Zellen ausgetreten sind. Von der peripherischen Spalte zwischen der Bläschenwand und dem Halbmond gehen zwischen den Speichelzellen spaltförmige Gänge zu einem engen, centralen Lumen der Drüse.

3. Häute.

His, Häute und Höhlen. pag. 25.

His liefert eine genaue Beschreibung des die Synovialscheiden und Schleimbeutel umgebenden, mit schleimiger Flüssigkeit infiltrirten Bindegewebes. Er bemerkt, dass manche sogenannte Synovialscheiden nur aus solchem Bindegewebe bestehen und einen eigentlichen Kanal vermissen lassen.

4. Haare.

C. Koch, Das Wesentliche der Chiropteren. Jahrbücher des nassauischen Vereins für Naturkunde Hft. 17 u. 18. 2 Taf. (Haare der Fledermäuse).

Systematische Anatomie.

Handbücher und Atlanten.

Henle, Systemat. Anat. Bd. II. Lief. 3.

J. Cruveilhier, Traité d'anat. déscriptive. 4e édit. T. II. partie 1e. Splauchnologie. Paris. 8. (358 Fig.)

C. Sappey, Traité d'anatomie déscriptive. 2e édit. entièrement refondue. T. I. 1e part. Ostéologie. Paris. 1866. 8. avec fig. intercalées dans le texte.

T. H. and *E. Ledwich,* Practical and descriptive anatomy of the human body. 2. ed. Lond. 8.

J. A. Fles, Handleiding tot de stelselmatig beschrijvende ontleedkonde van den mensch. 2. druk. Utrecht. 8.

T. Schmidt, Repetitorium der Anatomie zum Gebrauche der Mediciner in den ersten und letzten Semestern. Lpz. 8. S. a.

W. Roth, Grundriss der physiol. Anatomie für Turnlehrerbildungsanstalten. Berl. 1866. 8.

A. Richet, Traité pratique d'anatomie médico-chirurgicale. 3e édit. 1e partie. Paris. 8. 4 pl. & fig. intercalées dans le texte.

W. Henke, Atlas der topogr. Anatomie des Menschen. Lpz. u. Heidelb. Fol. Hft. 3.

V. Paulet, Traité d'anatomie topographique comprenant les principales applications à la pathologie & à la médecine opératoire. Avec Atlas par *V. Paulet* & *J. Sarazin.* Paris. 1866. 8. fasc. 1. Livr. 1. 2.

H. v. Luschka, Die Anatomie der Glieder des Menschen. Tübingen. 8. 72 Holzschn.

L. Volz, Beitr. zur chirurg. Anatomie der Extremitäten. 10 Taf. in Farbendruck mit Durchschnitten der gefrornen Leichen. Berl. 4.

J. Budge, Anleitung zu den Präparirübungen und zur Repetition der descriptiven Anatomie des Menschen. 1. Abthlg. Bonn. 1866. 8.

Hülfsmittel.

W. Krause, Beitr. zur Neurologie der obern Extremität. p. 17.

Um den Verlauf der Nervenbündel innerhalb der Stämme darzustellen, empfiehlt *Krause* eine Mischung von 1 Thl. reiner concentr. Schwefelsäure auf 3 Thle. destill. Wasser, welche

bis zu 90° erhitzt das interstitielle Bindegewebe augenblicklich in Leim verwandelt. Nach dem Auswaschen mit kaltem Wasser lassen sich die Nervenfaserbündel durch Entfernung des gallertig aufgequollenen Bindegewebes mit Sicherheit isoliren.

Allgemeiner Theil.

Sappey, Traité d'anatomie. T. I. p. 3.

C. Dieberg, Das Gewicht des Körpers und seiner einzelnen Organe, aufgenommen in 100 gerichtlichen Sectionen. *Casper*'s Vierteljahrsschrift für gerichtl. und öffentl. Medicin. Bd. XXV. 1864. p. 127.

A. Steffen, Klinik der Kinderkrankheiten. Bd. I. 1. Lief. p. 1.

F. Liharzik, Das Quadrat die Grundlage aller Proportionalität in der Natur und das Quadrat aus der Zahl Sieben die Uridee des menschl. Körperbaues. Wien. 4. 59 Taf. u. eingedr. Holzschn.

Mayer (in Bonn), Zur Frage über das Alter und die Abstammung des Menschengeschlechts. Archiv für Anat. 1864. Hft. 6. p. 696.

Ders., Nachtrag zu der Abhandl.: Zur Frage über das Alter etc. Ebendas. 1865. Hft. 1. p. 127

Ders., Ueber den sog. Neander-Thalschädel. Ebendas. Hft. 4. p. 482.

T. H. Huxley, Fernere Bemerkungen über die menschlichen Ueberreste aus dem Neanderthal. Ebendas. Hft. 1. p. 1.

W. Keferstein, Bemerkungen über das Skelett eines Australiers vom Stamme Warnambool. Dresden. 4. 2 Taf.

H. C. L. Barkow, Erläuterungen zur Skelett- und Gehirnlehre oder Comparative Morphologie des Menschen und der menschenähnlichen Thiere. Breslau. Fol. Taf. II. Fig. 1. 2. Taf. V. Fig. 1—3. Taf. XIV. XV. Fig. 1. Taf. XX—XXVI.

J. L. Dusseau, Musée Vrolik. Catalogue de la Collection d'anatomie humaine, comparée et pathologique de Ger. & W. Vrolik. Amsterdam. 8. p. 5.

J. C. G. Lucae, Die Hand und der Fuss, ein Beitrag zur vergleichenden Osteologie der Menschen, Affen und Beutelthiere. Frankf. 1866. 4. 4 Taf. p. 8. 23.

W. Krause u. *L. Fischer*, Neue Bestimmungen des specifischen Gewichts von Organen und Geweben des menschl. Körpers. Ztschr. für ration. Medic. 3. R. Bd. XXVI. Hft. 3. p. 306.

Sappey und *Dieberg* liefern Messungen und Wägungen der Organe des menschlichen Körpers; *Steffen* bestimmte bei Kindern verschiedenen Alters das Verhältniss des Umfanges des Kopfes und der Brust zur Körperlänge.

Die Controverse *Mayer*'s und *Huxley*'s bewegt sich hauptsächlich um den Neanderthalschädel, dessen Annäherung an den Affentypus *Mayer* bestreitet, indess auch *Huxley* sich auf

die Behauptung beschränkt, dass von allen bis jetzt aufgefundenen Menschenschädeln der der Neanderhöhle die meiste Aehnlichkeit mit dem Affenschädel darbiete.

Keferstein schildert Schädel und Skelet eines Australiers, *Barkow* die Knochen und das Gehirn eines in Breslau verstorbenen Negers und den Schädel eines Kaffern; der Katalog der *Vrolik*'schen Sammlung giebt kurze Beschreibungen und Maasse der zahlreichen, in der Sammlung aufbewahrten Racenschädel und einiger Skelette. *Lucae* vergleicht Hand und Fuss des Negers und Malaien mit den entsprechenden Gliedern der kaukasischen Race. Die Extremitäten des Negers findet er im Ganzen, wie in den einzelnen Abtheilungen, länger als die des Europäers.

Nach einer neuen Methode, welche manche der bisherigen Fehlerquellen vermeidet und Körper von sehr geringem Volumen genau zu wägen gestattet, bestimmten *W. Krause* und *Fischer* das specifische Gewicht einer grossen Anzahl nicht nur von Organen, sondern auch von Geweben, und lieferten damit eine dankenswerthe Ergänzung der in alle Handbücher übergegangenen Angaben *C. Krause*'s.

Knochenlehre.

Thomas, Élémens d'ostéologie descriptive et comparée de l'homme et des animaux domestiques. Paris. 8. av. atlas de 12 pl.

Barkow, Erläuterungen etc.

W. Koster, De morphologische beteekenis van het achterhoofdsbeen en de twee bovenste Halswervels. Nederlandsch Archief voor Genees-en Natuurkunde. D. 1. Afl. 3. p. 353.

C. Hueter, Die Formentwicklung am Skelet des menschl. Thorax. Lpz. 8. 3 Taf.

W. Parow, Die Formentwicklung am Skelet des menschl. Thorax. Deutsche Klinik. No. 18. 19.

W. Gruber, Anatomische Miscellen. Oesterreichische Zeitschr. f. praktische Heilkunde. No. 34.

H. Jacquart, De la valeur de l'os épactal ou partie supérieure de l'écaille occipitale restée distincte, comme caractère de race en anthropologie. Journal de l'anatomie. No. 3. p. 244. pl XXV. No. 4. p. 453. pl. XXIX. No. 5. p. 465. pl. XXXII.

H. J. Halbertsma, De derde gewrichtsknobbel (Condylus tertius) van het achterhoofdsbeen. Aus Nederl. Tijdschr. voor geneeskunde. 3 Taf.

Ders., De Asymmetrie der javaansche Schedels. Ebendas.

Henle, Systemat. Anat. Bd. II. Hft. 3. p. 737.

v. Patruban, Beiderseitig doppeltes Foramen mentale. Oesterr. Ztschr. für prakt. Heilkunde. No. 22.

J. van der Hoeven, Eene beschrijving van negen schedels van inboorlingen der Carolina-eilanden. Versl. en Mededeelingen der koninkl. Akadem. v. Wetensch. Natuurk. 2de R. Deel I.

P. J. van Beneden et *E. Dupont*, Sur les ossemens humains du trou du Frontal. Bulletins de l'acad. roy. de Belgique. 34 ann. 2e sér. T. XIX. p. 15. 2 pl. (Ein prognathischer und ein orthognathischer Schädel fanden sich in Einer Höhle neben einander.)

P. Barnard Davis, On synostotic crania among the aboriginal races of man. Haarlem. 4.

Schaaffhausen im Tagbl. der 40. Versammlung deutscher Naturforscher u. Aerzte. No. 6.

Uffelmann, Studien.

E. Ludewig, Acromialknochen auf der einen, durch Pseudarthrose geheilte Fractur des äussern Schlüsselbeinendes auf der andern Seite. Archiv für klin. Chirurgie. Bd. VII. Hft. 1. p. 167. Taf. V.

W. Gruber, Ein Nachtrag zur Kenntniss des Proc. supracondyloideus (internus) humeri des Menschen. Archiv für Anatomie. Hft. 3. p. 367. Taf. VIII. C.

Lucae, Hand und Fuss. p. 23. 34.

Barkow's Werk enthält auf Taf. XIII Abbildungen von Brustbeinen mit Gefässlöchern, auf Taf. I, II Fig. 4 und VII—X Abbildungen der verschiedenen Formen der Parietalnaht und der Forr. parietalia, sowie der Furchen und Gruben, in welchen häufig die Parietalnaht ganz oder theilweise verläuft. Taf. XV Fig. 2 stellt einen mit dem Hinterhauptbein verschmolzenen Atlas dar, Taf. XI Fig. 1—5 Varietäten der Stirnhöhlen, Fig. 6—11 des Gaumenflügels, Fig. 12—17 des Sulcus mylohyoideus. Taf. XVIII und XIX geben abgeschliffene Alveolarränder und anderweitige Besonderheiten der Kiefer und des knöchernen Gaumens, Taf. IV, V Fig. 4 und VI, Fig. 3, 4 Nahtknochen, Taf. II Fig. 3, Taf. III, Taf. VI Fig. 1, Taf. XVI und XVII anomale Schädelformen.

Koster giebt zu, dass die oberen Gelenkflächen des Epistropheus und die unteren des Atlas den Wirbelkörpern angehören; an der Bildung der oberen Gelenkflächen des Atlas aber nehmen nach seiner Ansicht, wie an der Bildung der Gelenkhöcker des Hinterhauptbeins, Körper und Bogen Antheil und den vorderen Bogen des Atlas vergleicht er den sogenannten hämalen Bogen der niederen Wirbelthiere. Die Querfirste der unteren Gelenkfläche des Atlas ist, wie *Hueter* (p. 35) bemerkt, beim Neugebornen noch nicht vorhanden.

Hueter hält die vom Ref. abgebildete Form der vorderen Thoraxwand zwar für eine normale und häufige, aber doch nicht für die eigentlich mittlere, da die Bogen der Rippenknorpel in der Regel minder steil und der von den unteren

Rändern beider Thoraxhälften eingeschlossene Winkel minder spitz sei. Dass beim Fötus dieser Winkel bedeutend stumpfer ist, als beim Erwachsenen, und dass dort die oberen Rippenknorpel gerade und die unteren in flacheren Bogen verlaufen, hat der Verf. schon früher (Bericht für 1863 p. 99) mitgetheilt. Den Uebergang der fötalen in die erwachsene Form leitet er ab von dem Wachsthum der Rippenknorpel, welches, da es in Verlängerung derselben zwischen zwei relativ unbeweglichen Punkten beruht, eine Krümmung zur Folge haben müsse. Den seitlichen Theil der Brustwand findet *Hueter* beim Fötus und Kinde flacher, entsprechend der vorderen Fläche der Scapula, welche auf derselben ruhe und erst allmälig mit der Erweiterung des Thorax rückwärts weiche. Der Verf. versucht, diese Erweiterung, die zuerst in sagittaler und später in frontaler Richtung vor sich gehen soll, so wie die Form- und Lageveränderung der Rippenknochen und Querfortsätze von einem Ansatz neuer Substanz an deren vorderem (Knorpel-) Ende abzuleiten, dessen Ossificationsgrenze aus der anfänglichen frontalen Stellung allmälig in die sagittale übergehe. Die Unzulänglichkeit dieses Versuchs hat *Parow* bereits nachgewiesen.

Gruber gedenkt eines überzähligen Rippenknorpels, der über dem vierten Rippenbrustbeingelenk mit dem Brustbein articulirt und lateralwärts an einer Inscriptio tendinea des dritten M. intercost. int. endet.

Entgegen der Behauptung von *Rivero* und *Tschudy*, welche den oder die Schaltknochen, die die Spitze des Hinterhauptbeins vertreten (os interparietale s. os Incae), für eine Eigenthümlichkeit der peruanischen Stämme erklärten, weist *Jacquart* nach, dass diese Bildung bei jeder anderen Race in verhältnissmässig gleicher Häufigkeit vorkommt.

Der dritte unpaare Gelenkkopf am vordern Rande des Hinterhauptlochs findet sich nach *Halbertsma* bei den Bewohnern des ostindischen Archipels häufiger, als bei anderen Völkern. Er entwickelt sich in der Regel aus einem medianen Fortsatz, welcher die untere Fläche oder den Rand und selbst die obere Fläche des Körpers des Hinterhauptbeines einnimmt, kann aber auch hervorgehen aus der Verschmelzung von zwei jederseits am vordern Rande des Condylus gelegenen Fortsätzen, welche *Gruber* als doppelte mittlere Gelenkfortsätze beschrieb, *Halbertsma* aber mit dem Namen Processus papillares belegt und im Anschluss an *Koster*'s Deutung des vordern Bogens des Atlas (s. oben) als Hämapophysen betrachtet.

Henle lenkt die Aufmerksamkeit auf die Rinne, welche beim Neugebornen quer über die vordere, medianwärts gewandte Fläche des vordern Endes des Paukenringes, dicht unter dessen Befestigung an den Schuppentheil verläuft. Sie ist aufwärts scharf begrenzt durch eine Kante, welche beiderseits in eine dreieckige Spitze ausläuft, die den Rand des Ringes überragt; die Begrenzung der Rinne nach unten bildet ein stumpfer, vorwärts absteigender Wulst. Er nennt die Rinne Sulcus malleolaris, die beiden Spitzen, in welche die am obern Rande der Rinne verlaufende Kante ausläuft, Spina tympanica ant. und post. Alle diese Theile tragen zur Bestimmung der Form des erwachsenen Schläfenbeins bei. Die Rinne wird hinterer Rand der Fissura petrotympanica und nimmt den langen Fortsatz des Hammers, so wie die durch die genannte Fissur ein- und austretenden Weichtheile auf; die Spina tympanica ant. verwächst mit dem Tegmen tympani und schliesst dadurch die Fissura petrotympanica nach hinten ab; die Spina tymp. post. aber erhält sich frei hinter dem Margo tympanicus des Paukentheils und also auch hinter und über dem Paukenfell und greift in die Vertiefung des Hammers ein, welche sich zwischen Kopf und Griff befindet und als Hals bezeichnet wird.

v. Patruban beschreibt einen Unterkiefer, an welchem sich beiderseits ein doppeltes For. mentale vorfindet und in welchem sich auch, diesem entsprechend, zwei Kanäle befinden, in deren jedem ein Nerve verläuft.

Eine Asymmetrie, begründet in Abplattung des Seitentheils des Hinterhauptbeins, und zwar zumeist des linken, findet *Halbertsma*, übereinstimmend mit *v. d. Hoeven* und *Swaving*, häufiger an javanischen Schädeln, als an anderen. Sie rührt aber nicht her von Verschmelzung der Nähte, welche sich dabei normal verhalten, sondern ist wahrscheinlich zurückzuführen auf die Gewohnheit der Javanesen, auf einer harten, horizontalen Unterlage zu schlafen.

Schaaffhausen theilte der Naturforscherversammlung die Ergebnisse von Messungen mit, die er an denselben Köpfen Lebender in verschiedenen Lebensaltern von der ersten Kindheit bis zu einem Alter von 2, 5, 9, 12, 14, 18, 20 und 21 Jahren gemacht hat. Es ergiebt sich mit grosser Regelmässigkeit das Gesetz, dass der Schädel seinen grössten Längendurchmesser schon um das 7. bis 10. Lebensjahr fast ganz erreicht hat, dann aber eine Zunahme des grössten Breitendurchmessers noch fort und fort erfährt. Das Wachsthum in die Länge übertrifft bis gegen das 6. oder 7. Jahr das in

die Breite, von da an ist dieses stärker und dauert bis zur Vollendung des körperlichen Wachsthums und über diese Zeit hinaus fort, mit einem von Jahr zu Jahr abnehmenden Maasse. Darnach würden sich, wie *S.* bemerkt, bei der individuellen Entwicklung des Schädels die Veränderungen wiederholen, die der Schädel in der Entwicklung des Menschengeschlechts durchlaufen hat, da die primitiven Formen sich durch das Uebergewicht des sagittalen Durchmessers auszeichnen.

Uffelmann's Werk enthält werthvolle Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Scapula, des Armbeins und der Unterarmknochen, die die Veränderungen der Epiphysen von Jahr zu Jahr bis zur Reife verfolgen, sich aber im Auszuge und ohne die begleitenden Abbildungen nicht wiedergeben lassen. Dass der hintere Theil der Wölbung des Humeruskopfes einem grössern Radius angehört, als der vordere, konnte der Verf. schon beim Fötus constatiren.

Ludewig bildet einen selbständigen Acromialknochen ab, *Gruber* einen Proc. supracondyloideus humeri, der einem Bauche des kurzen Kopfes des M. biceps zur Insertion dient und mit diesem und dem Ursprung des M. pronator teres eine ovale Lücke umschliesst, die in den Muskelkanal zur Aufnahme der Vasa brachialia führt.

Längemessungen, welche *Lucae* vornahm, zeigen das Weib in allen Theilen des Hand- und des Fussskelets absolut kleiner, relativ aber grösser. Die Differenzen zwischen Hand und Fuss sind beim Manne fast überall grösser; die zweite Zehe ist im Vergleich zur ersten und der Zeigefinger im Vergleich zum Daumen beim Manne grösser. Der Neger ist im Metacarpus und Metatarsus, in Folge dessen auch in der ersten und zweiten Finger- und Zehenreihe und in der Grundphalange der Finger und Zehen absolut grösser, als der Europäer, in allen andern Theilen aber kleiner. Die Finger im Ganzen werden länger, Carpus, Tarsus und Zehen aber bleiben kleiner.

Bänderlehre.

Barkow, Erläuterungen etc. Taf. XXIII. Fig. 5—13.
Hueter, Formentwicklung des Thorax. p. 39.
H. Meyer, Das Kiefergelenk. Archiv für Anat. No. 6. p. 719.

Die citirten Figuren *Barkow*'s stellen Flächenschnitte der Wirbelsynchondrosen dar. Die Rippenköpfchengelenke findet *Hueter* bei Neugebornen constant einkammerig; das Köpfchen der Rippe articulirt nur mit dem obern der beiden Wirbel-

körper, zwischen welche es eingefügt ist, und verbindet sich mit dem untern durch ein faserknorpliges, festes Gewebe.

Genauere Untersuchungen haben *H. Meyer* veranlasst, seine oder vielmehr *Hyrtl*'s Ansicht, dass der Unterkiefer sich beim Oeffnen des Mundes um eine durch die untere Insertion der Ligg. accessoria medialia gelegte Axe bewege, aufzugeben und sich der meinigen anzuschliessen. Er findet aber in dem Unterkiefergelenk die Bedingungen zu dieser Drehung und zu der Drehung um die verticale Axe des Einen Condylus (bei der sogenannten Seitwärtsbewegung) dadurch vereinigt, dass die Gelenkfläche des Kopfes in einen median- und einen lateralwärts abgedachten Theil geschieden, die lateralen Theile beider Condylen in Einer transversalen Axe gelegen und nur die medialen mit dem medialen Ende rückwärts gekehrt seien. Als dritten für die Bewegung wichtigen Theil des Condylus bezeichnet der Verf. eine flache dreiseitige Grube (Fovea articularis condyli), die sich medianwärts von der Leiste, welche die beiden Abhänge des Condylus trennt, auf der hintern Seite desselben befinde. Diesen Abtheilungen des Gelenkkopfes soll eine Theilung des Tuberculum articulare in einen lateralen Cylinder mit transversaler Axe und einen medialen mit medianrückwärts gerichteter Axe und am hintern Rande der Fossa mandibularis eine kegelförmige Hervorragung (Conus articularis) entsprechen, welche gerade an der Mündung des äussern Gehörgangs auf der hintern Wurzel des Proc. zygomaticus stehe. *H. Meyer* fügt hinzu, dass man zur Prüfung seiner Mittheilungen nicht das erste beste Kiefergelenk für geeignet halten dürfe, sondern ein Exemplar wählen müsse, welches in den charakteristischen Formen ausgebildet sei. Man wird daneben andere Formen finden, welche, im Gegensatz zu den von *Meyer* für charakteristisch erklärten, die mediale Hälfte des Condylus quer, die laterale medianrückwärts gestellt zeigen; die grosse Mehrzahl aber ist so unregelmässig, dass die Bedeutung der Bandscheibe, welche *Meyer* ausser Rechnung lassen zu können meinte, für die Herstellung der Congruenz der Gelenkflächen sogleich in die Augen springt.

Muskellehre.

F. E. Schultze, Musc. transversus nuchae, ein neuentdeckter Muskel. Med. Centralbl. No. 14.

Ders., M. transv. nuchae, ein normaler Muskel am Hinterhaupte des Menschen. Rostock. 4. 1 Tafel.

Theile in Schmidt's Jahrb. Hft. 9. p. 288.

J. W. Koster, Volledige versmelting van den musc. pectoralis en deltoideus. Nederlandsch archief voor genees-en Natuurkunde. 1e deel. 3e Afl. p. 395.

Ders., Musc. coraco-clavicularis. Ebendas. 2e deel. Afl. 1. p. 108.

W. Gruber, Ueber die Nichtexistenz eines Analogon des anomalen M. supraclavicularis des Menschen bei Myogale. Archiv für Anatomie. 1864. Hft. 6. p. 667.

Ders., Neue supernumeräre Schlüsselbeinmuskeln. Ebendas. 1865. Hft. 6. p. 703. Taf. XVIII.

Ders., Die eigenen Spanner des Ringbandes des Radius — Musculi tensores proprii ligamenti annularis radii — bei dem Menschen. Ebend. Hft. 3. p. 377. Taf. IX.

Luschka, Anat. der Glieder. p. 36.

F. E. Schultze's M. transversus nuchae liegt verdeckt von der Fascia nuchae und dem Hinterhauptstheil der Ursprungssehne des M. trapezius in einem aufwärts concaven Bogen quer unter der Linea nuchae super. Er entspringt von dem medialen Theil derselben bis zur Protuberantia occipitalis ext. kurzsehnig, platt und dünn und inserirt sich mit einem Theil seiner Fasern wieder an die genannte Linie, mit einem andern Theil wendet er sich allmälig oder plötzlich abwärts, um direct in den medialen Theil der Insertion des M. sternocleidomastoideus überzugehen. In einzelnen Fällen setzen sich sämmtliche Muskelfasern in die eine oder andere der beiden Ansatzsehnen fort. Der Verf. fand den Muskel unter 25 Fällen 18 Mal und zwar stets, wenn auch nicht ganz symmetrisch, auf beiden Seiten; wo er fehlte, war er durch Sehnenfaserzüge von ähnlichem Verlauf vertreten. Einige Mal gab er ein Fascikel zum M. auricularis post. (M. retrahens auriculae), den vom Ref. erwähnten zweiten Bauch dieses Muskels ab. *Schultze* hebt die nahe Beziehung des M. transversus nuchae zum M. sternocleidomastoideus hervor, dessen Insertionssehne er rückwärts zu ziehen bestimmt scheint. *Theile* will den M. transv. nuchae überhaupt nur als Varietät des M. sternocleidomastoideus gelten lassen, als welche er ihn in Einem Falle beobachtet und beschrieben hatte.

Die Nackenportion des M. subcutaneus (vgl. meine Muskell. p. 108) sah *Schultze* an 8 von den 25 wegen des M. transv. nuchae untersuchten Köpfen, stets in Form eines 5—8 Cm. langen, plattrunden Bündels über dem M. trapezius und sternocleidomastoideus.

Koster gedenkt einer vollständigen Verschmelzung des M. deltoideus und pectoralis maj. in ihrer ganzen Länge. Die Vena cephalica musste schon am Oberarm sich in die tiefen Venen eingesenkt haben.

Folgendermaassen ordnet *Gruber* die bis jetzt bekannten überzähligen Schlüsselbeinmuskeln:

1) Sternoclavicularis sup. s. supraclavicularis medialis *Luschka.*
   a) Impar bicaudatus *Hyrtl.*
   b) Interclavicularis sup. *Ders.*
   c) Cleidofascialis *Rambaud & Carcassonne* (Bericht für 1864. p. 97).
2) Sternoclavicularis anticus s. praeclavicularis medialis *Gruber.*
   a) Singularis *Ders.*
   b) Interclavicularis anticus digastr. *Ders.*
3) Sternoclavicularis posticus s. retroclavicularis medialis *M. J. Weber.*
4) Supraclavicularis proprius *Gruber.*
5) Acromioclavicularis s. praeclavicularis lateralis *Ders.*
6) Coraco-clavicularis (singularis) *Ders.* (Ber. für 1863. p. 105).

Der M. sternoclavicularis anticus, welchen *Gruber* singularis nennt, ist eine Variante des von ihm früher unter jenem Namen beschriebenen, vom Brustbein zum Schlüsselbein verlaufenden Muskels, ausgezeichnet dadurch, dass er in Verbindung mit einem Bündel des M. pectoralis maj. vom Brustbein entspringt und beim Mangel eines Theils der Clavicularportion des M. pectoralis major sich vor dem Rudiment der letztern am Schlüsselbein befestigt. Ebenso besteht der M. interclavicularis ant. digastricus aus den beiderseitigen Mm. Sternoclaviculares antici, deren Ursprungssehnen sich in der Mittellinie vereinigt haben. Der M. supraclavicularis (proprius), der dem Verf. nur Einmal begegnete, ist bandförmig, über das Mittelstück des Schlüsselbeins, auf dem er entspringt und endet, bogenförmig gespannt, am lateralen Ende vom M. trapezius, am medialen Ende vom M. sternocleidomastoideus bedeckt. Er liegt in einer Scheide der Halsfascie, die ihn bogenförmig gekrümmt erhält; durch die Lücke, die er mit dem Schlüsselbein bildet, gehen Nn. supraclaviculares heraus. Der M. acromioclavicularis lateralis, welchen *Gruber* unter 140 Leichen Einmal und im Ganzen 5 Mal beobachtete, liegt platt auf der Clavicularportion des M. deltoideus, entspringt vom Acromion allein oder von diesem und der Ursprungssehne des M. deltoideus und endet am Acromialende des Schlüsselbeins.

Von dem M. coraco-clavicularis *Gruber*'s unterscheidet sich die unter gleichem Namen von *Koster* beschriebene Muskel-

varietät nur dadurch, dass der betreffende Muskel das Sternoclaviculargelenk nicht erreichte.

v. *Luschka*'s Werk enthält die Beschreibung einer neuen Muskelvarietät, des M. tensor bursae mucosae subacromialis. Er ist gewöhnlich 5 Cm. lang, 9 Mm. breit und zieht in longitudinaler Richtung nach innen vom langen Kopfe des M. biceps, theilweise von der Endsehne des M. pectoralis maj. gedeckt in die Höhe, um mit feinen Sehnenfäden sich in die Wand jenes Schleimbeutels auszubreiten, den er anspannen und so vor Quetschung bewahren kann.

Von den beiden Muskeln, welche *Gruber* Spanner des Lig. annulare radii nennt, ist der vordere anomal und von *Cruveilhier* als Appendix des Supinator beschrieben; er wird vom M. brachialis int. und am lateralen Ende vom M. supinator bedeckt, entspringt von der vordern Fläche des Proc. coronoideus und dem angrenzenden Theile der Ulna und inserirt sich in die laterale Wand der Kapsel des Ellenbogengelenks. Der hintere Spanner ist beständiger und bis jetzt noch nicht unterschieden. Er liegt, vom M. supinator verdeckt, auf und theilweise unter dem hintern und lateralen Segmente des Lig. annulare radii, entspringt von der lateralen Fläche der Ulna, namentlich von einer Rauhigkeit hinter dem Sinus lunatus (Tuberositas minor *Gruber*), krümmt sich um das Köpfchen des Radius schräg auf- und lateralwärts und endet im Bereich des lateralen Umfangs dieses Köpfchens fleischig am Lig. annulare. Sind beide Spanner vorhanden, so schieben sie ihre Insertionen so übereinander, dass jene des hintern neben, unter und etwas hinter die Insertion des vordern zu liegen kömmt.

Eingeweidelehre.

A. Cutis und deren Fortsetzungen.

M. Szabadföldi, Beiträge zur Physiologie des Tastsinns. Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre. Bd. IX. Hft. 6. p. 624.

R. Cobelli, Le ghiandole acinose della parte pilorica dello stomaco. A. d. 50. Bande der Wiener Sitzungsberichte. 1 Taf.

Thiersch, Epithelialkrebs. p. 65.

Fles, Onderzoekingen etc.

L. Letzerich, Vorläufige Mittheilung über die Resorption der verdauten Nährstoffe im Dünndarm. Flieg. Bl.

Basch, Das Zottenparenchym etc.

v. Hessling, Gewebelehre. p. 301.

Frey, Das Mikroskop.

C. Schmidt, Ueber die abweichenden Verhältnisse der untern Lungengrenzen in verschiedenen Lebensaltern nach den Ergebnissen der Percussion. Inaug.-Diss. Giessen. 8.

Wywodzoff, Wiener med. Jahrbücher. Bd. XI. Hft. 1. p. 3.

T. Bakody, A tüdöholyagcsák hámja feletti vita. Pest. 8. 1 Taf. Der Streit über das Epithel der Lungenbläschen. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXXIII. Hft. 2. p. 264. Taf. VIII.

W. Gruber, Ueber die tiefe Lage der linken Niere. Wiener medic. Jahrb. Bd. XI. Hft. 1. p. 9.

M. V. Odenius, Undersökningar öfver urinkanalernas förlopp. Öfversigt af k. vetenskaps-akademiens förhandlingar: 1864. p. 173. Taf. VII.

A. Erythropel, Beitr. zur patholog. Anatomie der Niere. Ztschr. f. ration. Medicin. 3. R. Bd. XXIV. Hft. 2. 3. p. 214. Taf. III.

R. Reger, Ueber die malpighischen Knäuel der Nieren und ihre sogen. Kapseln. Archiv für Anat. 1864. Hft. 5. p. 537. Taf. XIII. A.

F. Schweigger-Seidel, Bemerkungen zu einer Arbeit über die Harn- und Blutwege der Säugethierniere. Würzburger medic. Zeitschr. Bd. VI. Hft. 3. 4. p. 151.

S. Th. Stein, Notizen zur Nierenfrage. Abwehr und Verständigung für Herrn Dr. Schweigger-Seidel in Halle. Ebendas. Hft. 5. p. 325.

E. Mecznikow, Zur vergleichenden Histologie der Niere. Göttinger Nachr. 1866. No. 5.

P. Mantegazza & C. Bozzi, Sull' Anatomia patologica dei testicoli. Annali univers. di medicina. Ott. p. 113.

J. W. Schuit, Ontleedkundige beschouwing der menschelijke voorstanderklier. Diss. inaug. Leiden. 1864. 8. 2 Taf.

H. v. Luschka, Das vordere Mittelstück der Prostata und die Aberration desselben. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXXIV. Hft. 4. p. 592. Taf. XIII. Fig. 1—3.

C. Robin, Observations sur la Constitution du tissu érectile. Gaz. méd. No. 11. 12.

T. Hélie, Recherches sur la disposition des fibres musculaires de l'utérus développé par la grossesse. Paris. 8. Avec atlas de 10 pl.

His, Archiv für mikroskop. Anat. Hft. 2. 3. p. 151.

E. Pflüger, Ueber ein merkwürdiges Ei aus dem Eierstock des Kalbes. Unters. aus dem physiolog. Laboratorium zu Bonn. Berlin. 8. p. 173. Taf. III. Fig. 6.

L. Letzerich, Ueber die Entwicklungsgeschichte der Graaf'schen Follikel beim Menschen. Ebendas. p. 178. Taf. III. Fig. 1—5.

G. P. Vlacovich, Osservazioni miologiche. Atti dell' istituto veneto di scienze. Serie III. Vol. X.

Szabadföldi konnte durch Essig- und Salzsäure unschwer die bindegewebige Natur der Querstreifen der Tastkörperchen beweisen, während ihm das polarisirte Licht den Uebergang des Neurilems in die Hülle der Körperchen zeigte.

In den fadenförmigen und in einigen Gruppen der schwammförmigen Zungenpapillen einiger Thiere konnte derselbe Endkolben nachweisen.

Die Controverse, die in Betreff der acinösen Drüsen des Pylorustheils des Magens besteht, schlichtet *Cobelli* durch die Entdeckung, dass diese Drüsen in 5—7 Reihen stehen, welche sich radienförmig von dem Pylorus aus erstrecken und auf der unversehrten Schleimhaut als mehr oder minder deutliche Falten oder als Reihen von Hügelchen bemerklich machen. Jede Reihe enthält 9—12 Drüsengruppen, selten eine grössere Menge; sie verlieren sich allmälig gegen den Eingang des Antr. pyloricum; vereinzelt kommen sie auch in den Zwischenräumen der Reihen vor. Von den acinösen Drüsen des Duodenum unterscheiden sie sich dadurch, dass sie ganz in der Dicke der Schleimhaut enthalten sind. An der Grenze des Magens und Darms, dicht unterhalb des Sphincter pylori, liegen die acinösen Drüsen in einer Strecke von etwa 3 Mm. zum Theil in der Schleimhaut, zum Theil im Bindegewebe unterhalb derselben; weiterhin beschränken sie sich auf das letztere; damit hält die Umwandlung der Muskelschichte der Schleimhaut gleichen Schritt, welche anfangs nur aus zerstreuten Bündeln besteht und sich dann in eine ringförmige und eine longitudinale Lage ordnet.

Eine Bemerkung *Rindfleisch*'s, dass die Zottenspitze bei der Ratte ausschliesslich vom Epithelium gebildet werde, konnte *Thiersch* für die Katze bestätigen. Bei Thieren, welche einige Tage vor dem Tode gefastet hatten, waren ganze Strecken der Schleimhaut mit Zotten besetzt, deren Länge das Doppelte und darüber der gewöhnlichen betrug. Der gefässhaltige Theil dieser Zotten schliesst in halber Höhe ab und der darüber hinausragende Theil besteht aus Epithelzellen; auf dem Querschnitt des epithelialen Fortsatzes zeigt sich, dass die Axe desselben von einer feinkörnigen, festweichen, amorphen Substanz gebildet wird, in welcher die Epithelzellen gleichsam eingebettet sind. Nach *Fles* stehen die Spitzen der Epithelialcylinder der Darmzotten zwar nicht mit Bindegewebszellen, wohl aber mit den Bindegewebsbälkchen des conglobirten Gewebes in Zusammenhang. *Letzerich*'s vorläufige Mittheilung dagegen verkündet, dass nur die becherförmigen Epithelzellen mit dem Gewebe der Zotte und zwar mit einem deutlich conturirten Kanalsystem in Verbindung stehen, welches im Bindegewebe der Zotte verlaufe und kurze Ausläufer in den centralen Chylusraum sende.

Die Muskulatur der Zotte bildet *Basch* auf Querschnitten ab; die Muskeln liegen danach, parallel der Längsaxe der Zotte, in concentrisch um den centralen Kanal geordneten Bündeln, die innersten unmittelbar den centralen Kanal

begrenzend; an Zotten mit 2 Centralkanälen umschliesst jeden derselben ein Kreis von Muskelbündeln; netzförmige Verbindungen der Muskelbündel (*His*) stellt der Verf. in Abrede.

Die Darstellung, welche *Budge*, *Andrejevic* und *Mac Gillavry* von dem Verhältniss der Gallenkanäle zu den Leberzellen gegeben haben, bestätigt *Frey* (p. 266). *v. Hessling* dagegen kehrt zu *Gerlach*'s und des Ref. früherer Ansicht zurück, welcher nach einer ihm brieflich gewordenen Mittheilung auch *Eberth* huldigt, und erklärt die capillaren Gallengangsnetze für wandungslose, mit den feinsten interlobulären Gallengängen communicirende Räume.

Schmidt suchte vermittelst der Percussion die untere Grenze der Lunge zu ermitteln. Er fand sie rechterseits am häufigsten auf der sechsten Rippe und nur bei hochbejahrten Personen auf der siebenten; in der Mittellinie liegt sie auf dem Proc. xiphoideus, 1 — 2 Cm. unter dem Brustbeinkörper, auf der linken Seite liegt sie um weniger als eine Rippenbreite tiefer, als auf der rechten; nur drei Mal unter 47 Fällen standen beide Grenzen in gleicher Höhe und nur Einmal war die linke höher als die rechte. In der Nähe der Wirbelsäule reichen beide Lungen gleich weit hinab. Bei Kindern bis zum zehnten Jahre liegen hintere und vordere untere Lungengrenze in fast gleicher Höhe, zwischen dem 10ten und 40ten Jahre ist die hintere Grenze in der Regel um 2 bis 4 Cm. tiefer; ein Unterschied von 5 Cm. und darüber wurde nur in höherem Lebensalter beobachtet. Demnach erschien die verticale Ausdehnung der Lunge im Greisenalter beträchtlicher als in mittleren Jahren; directe Messungen der Lungendurchmesser bestätigten das Resultat der Percussion. Im Alter von 20—40 Jahren übertrifft die Höhe des Thorax den vordern verticalen Lungendurchmesser um einige Cm., im höhern Alter ist dieser Durchmesser der Lunge 1 — 4 Cm. länger als der Thorax.

Frey (pag. 280) und *Wywodzoff* schreiben den Lungenalveolen eine Epithelialbekleidung zu; *Wywodzoff* nennt sie discontinuirlich, *Frey* lässt es unentschieden, ob das Epithelium unterbrochen oder in modificirter Gestalt über die Capillargefässe ausgebreitet sei. *Bakody* verbreitet sich über die Widersprüche in den Angaben der Vertheidiger des Lungenepithels; ihm scheinen, ausser den collabirten Capillargefässen, auch die elastischen Fasern der Alveolenwand als Grenzen der Epithelzellen missdeutet worden zu sein.

Die bisher bekannt gewordenen Beobachtungen von abnorm tiefer Lage der linken Niere sammelt *Gruber* und fügt den-

selben zwei neue hinzu. Den Verlauf der Nierenkanälchen erläuternde Abbildungen liefern *Frey* (p. 290 ff.) und *Odenius*. *Mecznikow* fand die den Säugethieren und dem Menschen eigenthümlichen beiden Arten von Nierenkanälchen bei Vögeln (Tauben) und Fröschen wieder. Bei der Taube sind die Schlingen der schleifenförmigen Kanälchen in den Pyramiden einfach; sie sind an einigen Kanälchen breiter, an anderen höher liegenden ebenso breit, wie die Schenkel der Schlingen. Beim Frosch geht aus der Kapsel des Glomerulus ein schmaler Kanal hervor, der bekanntlich von Flimmerepithelium bekleidet ist. Er dient als Verbindungsglied zwischen der Kapsel und dem Systeme der gewundenen, mit grosskernigen polygonalen Epithelzellen versehenen secretorischen Kanälchen, welche in mehrfachen Schleifen an der Rückenfläche der Niere (in einer horizontalen Richtung) verlaufen. Diese Kanälchen stehen wieder mit einem anderen schmalen, ebenfalls mit Flimmerzellen besetzten Halse im Zusammenhange, vermittelst dessen sie in ein anderes System von Kanälchen übergehen. Die letzteren, welche den schleifenförmigen der Säugethierniere entsprechen, haben einen schmaleren Durchmesser und unterscheiden sich besonders durch das körnige Epithel von allen anderen Nierenkanälchen. In ihrem Verlaufe zeigen sie insofern eine, den höheren Wirbelthieren nicht zukommende Eigenthümlichkeit, als sie, anstatt einer einfachen Schleife, eine grosse Anzahl stark gewundener unregelmässig gestalteter Schlingen bilden. Die eben beschriebenen Kanälchen setzen sich unmittelbar in die offenen, durch ein cylindrisches Epithel sich auszeichnenden Röhren fort, welche nun in die breiteren Sammelröhren ausmünden. Die letzteren, welche ein besonderes Epithel zeigen, verlaufen in einer gegen die übrigen Kanälchen unter rechtem Winkel gebogenen Richtung; sie zeichnen sich noch dadurch aus, dass sie eine bedeutende Anzahl schmalerer Kanälchen in sich aufnehmen. Die in den Ureter mündenden offenen Röhren liegen auf der Rückenfläche der Niere, während die schleifenförmigen Kanälchen auf der entgegengesetzten Fläche liegen.

Versuche *Erythropel*'s, welcher theils durch Unterbindung der Nierenvenen, theils durch Ueberziehen der Haut mit Gummilösung bei Kaninchen Congestivzustände der Nieren veranlasst hatte, bestätigen, dass sich die offenen und die schleifenförmigen Kanälchen in pathologischer Beziehung verschieden verhalten.

Bei Triton taeniatus, bei welcher Species der vordere Theil der Niere sich ohne weitere Zerlegung zur mikroskopischen Untersuchung eignet, überzeugte sich *Reger*, dass die Glome-

ruli nicht in endständigen Kapseln der Nierenkanälchen eingeschlossen, sondern nur an intercurrente Erweiterungen der letzteren durch straffes Bindegewebe äusserlich befestigt seien. Wenn der Verf. an diesen, die Angaben *Bidder*'s und *Reichert*'s bestätigenden Befund eine physiologische Betrachtung knüpft, so ist daran zu erinnern, dass es sich hier im günstigsten Falle um eine Eigenthümlichkeit der Tritonenniere handelt.

Die auf p. 357 meiner Eingeweidelehre mitgetheilte Erfahrung, dass die Spermatozoiden sich bei gesunden Männern bis in's höchste Alter erhalten, dagegen in Krankheiten häufig vermisst werden, haben auch *Mantegazza* und *Bozzi* gemacht. Unter 88 Fällen, in welchen sie die Testikel verschiedenartig erkrankter Männer auf Spermatozoiden untersuchten, fehlten dieselben 12 Mal in beiden, 9 Mal in Einem Hoden; nur in zwei liess sich der Mangel der Spermatozoiden auf Degeneration des Testikels zurückführen.

Auf dem Rücken der Wurzel des Penis fand *Luschka* bei einem 19jährigen Selbstmörder eine Oeffnung, die in einen von Schleimhaut ausgekleideten Kanal, den Ausführungsgang einer acinösen Drüse führte, welche der Verf. als einen abgeirrten Theil der Prostata, als Prostata accessoria, anspricht.

Luschka bildet ein Exemplar der gelappten Varietät des Hymen ab, die er mit dem Namen H. fimbriatus belegt. Jeder der Lappen, in welche die Membran getheilt war, zeigte bei mässiger Vergrösserung einen in zierliche Fransen zerklüfteten Rand, deren jede wieder mit zahlreichen Papillen besetzt war.

Nach *Hélie* lassen sich in der Wand des Uterus neuentbundener Frauen drei durch den Verlauf der Fasern charakterisirte Muskelschichten unterscheiden. Die äussere Schichte bildet ein medianes, verticales Bündel, welches auf der hintern Wand an der Grenze des Cervicaltheils und des Körpers aus aufwärts umbiegenden transversalen Fasern entsteht, sich im Aufsteigen durch Fasern, die an den Rändern hinzutreten, verstärkt und am Fundus uteri strahlig, zuweilen mit Kreuzung der Bündel beider Seitenhälften, auseinanderfährt. Die seitlichen Fasern wenden sich gegen die Ecken des Uterus und mischen sich mit den transversalen; die mittleren steigen über den Grund und gehen auf der Vorderfläche grösstentheils bogenförmig in die Fasern des Lig. teres über; nur ein schmales Fascikel steigt bis zum innern Muttermund herab und wendet sich hier wieder transversal nach beiden Seiten. Meistens gesellt sich zu dieser verticalen Schlinge eine zweite ähnliche Muskelfaserlage, die nur am Fundus uteri mit der ersten verschmilzt und übrigens durch transversale Fasern

von ihr getrennt ist. Zur äussern Schichte gehören ferner, in überwiegender Menge, transversale Fasern, welche in der untern Hälfte des Körpers gerade, weiter oben aufwärts concav, in der Medianlinie öfters spitzwinklig gekreuzt verlaufen und Fortsetzungen in die Oviducte, die Ligg. ovarii und die Ligg. uteri lata senden. Indem sie um den Seitenrand des Uterus von der einen Fläche auf die andere übergehen, wechseln sie ihre Lage und gehen an der hintern Fläche in die Tiefe, wenn sie an der vordern oberflächlich waren und umgekehrt. Im Cervicaltheil sind die oberflächlichen Fasern transversal oder wenig medianwärts absteigend und in der Mittellinie gekreuzt; sie breiten sich in die Ligg. lata, recto-uterina und zuweilen auch in die Ligg. utero-vesicalia aus. Die innere Muskelschichte ist beständiger, als die äussere: sie besteht vorzugsweise aus transversalen Fasern, enthält aber auch an der vordern und hintern Wand eine dreiseitige, mit der Spitze abwärts gerichtete Lage verticaler Fasern, welche spiralförmig aus transversalen Fasern des untern Theils des Uterus zur entgegengesetzten oberen Ecke aufsteigen und zwar in der hintern Wand von links nach rechts, in der vordern von rechts nach links. Den innern Muttermund umgiebt eine feste und immer etwas vorspringende ringförmige Faserlage; ebenso sind die Mündungen der Oviducte von ringförmigen Bündeln umgeben, an welche sich andere anschliessen, die in der vordern und hintern Medianlinie des Uterus einander kreuzen. Die mittlere Muskelschichte enthält die Venen der Uterinwand und bildet um dieselben Ringe, welche, in ihrer Aufeinanderfolge, Kanäle darstellen, in welchen die Venen, die sonst nur eine dünne innere Membran haben, eingebettet sind. Sie sind am deutlichsten in der Gegend der Insertion der Placenta, wo auch die Venen das grösste Caliber haben. Im Cervicaltheil ist diese mittlere Lage nicht unterscheidbar.

Der *Schrön-Pflüger*'schen Controverse über die Structur des Ovarium sucht *His* dadurch die Spitze abzubrechen, dass er die Propria der Schläuche wie der Drüsen überhaupt für unwesentlich erklärt. Indessen entbindet die Ansicht, die man von der Bedeutung dieser Membran hegt, nicht von der Aufgabe, im besonderen Falle ihre An- oder Abwesenheit zu constatiren. Ihm selbst ist an Ovarien menschlicher Embryonen in der äussersten Rinde der Nachweis vom Vorhandensein einer structurlosen Haut um die ungeschiedenen Follikel-Anlagen nicht gelungen; erst in den innern Parenchymschichten fanden sich „Andeutungen“ einer solchen Membran als Begrenzungen der bereits geschiedenen Follikelanlagen. In der

Rindenschichte des Ovarium der Katze sah *His* die Eizellen in Gruppen zusammenliegen; innerhalb jeder Gruppe aber schob sich zwischen je zwei benachbarte Eier ein dünner Stromafortsatz. An dünnen Schnitten liess sich das Stroma durch Pinseln oder Schütteln von seinen Einlagerungen befreien; es zeigte sich, dass im Allgemeinen jede Zelle ihr eigenes Fach besass und nur hier und da zwei Zellen in einem gemeinsamen Fache lagen; später jedoch (in den ersten Tagen des April) vermochte der Verf. aus den Ovarien trächtiger Katzen zusammenhängende Follikelketten zu isoliren und von dieser Seite *Pflüger*'s Angaben zu bestätigen. Auch in der Corticalzone des Ovarium der Kuh sah er die Follikel in kleinen Gruppen zusammenliegen und innerhalb der Gruppen durch Stromastreifen von einander getrennt. Darin, dass auch die jüngsten Eier von einer Zellenlage umgeben sind, stimmt *His* gegen *Schrön* mit dem Ref. überein. Die Anfänge der Membran des Follikels sah er in Form grobkörniger länglich-elliptischer Zellengruppen, welche mit verschieden gestalteten Fortsätzen in das Stroma ausstrahlen und selbst in den innern Lagen, wo die Zellenmassen continuirliche, überall gleich dicke Lagen um die ausgedehnten Follikel bilden, ist die Scheidung derselben noch nicht so weit vollendet, dass nicht ein Zusammenhang zwischen benachbarten Follikelkapseln bestände. Ihr Auftreten ist allenthalben an das Auftreten capillarer Blutgefässe geknüpft.

Aus dem Ovarium der Kuh beschreibt *His* die Muskelfaserzellen, welche nicht nur die Arterien begleiten, sondern auch das Stroma des Hilus durchziehen. Ihre contractile Natur beweist der Verf. durch die Veränderung, welche die Schnittfläche des dem frisch geschlachteten Thiere entnommenen Ovarium erfährt, indem sich die Ränder derselben umrollen und Arterien und Corpora lutea über die Fläche viel weiter hervorgetrieben werden, als dies bei einem unfrischen Ovarium der Fall ist.

An den Corpora lutea hebt *His* den grossen Reichthum an Blut- und Lymphgefässen hervor; die letzteren laufen vielfach dicht neben den Blutgefässstämmchen und stehen nach aussen mit einem reichen, in der Hülle befindlichen Lymphnetz in Verbindung. Von den Zellen, die man durch Zerzupfen des Corpus luteum erhält, bilden die spindelförmigen die Begrenzung der Gefässe; die mehr kugligen Zellen, die das gelbe Pigment enthalten, liegen meist je eine oder zwei in den Gefässmaschen. Die Aehnlichkeit des Gewebes mit dem Gewebe der innern Follikelmembran (unserer Membrana

propria) betrachtet *His* als eine weitere Bestätigung der Ansicht *v. Baer*'s u. A., dass das Eine aus dem Andern hervorgehe. Das in Rückbildung begriffene C. luteum zeichnet sich durch die Dickwandigkeit seiner arteriellen Gefässe aus, die, wahrscheinlich in Folge verminderter Zufuhr, sich zusammenziehen und so eine Verödung der Capillarien veranlassen. Das dunkle Pigment, welches bekanntlich die Stelle der Corpp. lutea noch nach dem Schwinden derselben bezeichnet, folgt dem Laufe der obliterirten Venen und wäre demnach, wie *His* vermuthet, von transsudirtem Blutfarbestoff abzuleiten. Eine Andeutung, wie Follikel ohne zu bersten sich zurückbilden können, fand *His* Einmal in einem menschlichen Ovarium und öfters im Ovarium der Kuh: es hatten sich die Blutgefässe aus der Propria des Follikels zurückgezogen und diese bestand in der innern Schichte oder durchaus aus einer blossen Bindesubstanz, auf welcher die Zellen der Granulosa nur vereinzelt und körnig umgewandelt lagen.

Letzerich isolirte aus dem über Nacht in verdünntem Holzessig aufbewahrten Ovarium eines neugebornen Mädchens unregelmässige, durch einander geschlungene, häufig gabelförmig getheilte Schläuche, welche in der von *Pflüger* beschriebenen Anordnung innerhalb einer doppelt conturirten und mit einem kleinzelligen Plattenepithel bekleideten Membran die Eier reihenweise und gegen die Marksubstanz an Grösse zunehmend enthielten. Gegen die Oberfläche des Ovarium verschmälern und verdünnen sich die Schläuche und verlieren sich ohne bestimmte Grenze im Bindegewebe; am entgegengesetzten Ende trennen sie sich in einzelne Follikel dadurch, dass zuerst das Epithelium von Einer Seite, selten von mehreren zugleich gegen das Lumen des Schlauchs vordringt und dann die Membrana propria die Abschnürung vollendet.

Das merkwürdige Ei, welches *Pflüger* aus dem Ovarium eines Kalbes gewann, zeichnet sich dadurch aus, dass sich sein Chorion in einen mässig langen, etwas gewundenen, bis zur Hälfte hohlen und an der Oberfläche längsstreifigen Stiel fortsetzt. Der Verf. hält einen pathologischen Ursprung dieses Gebildes für möglich; unter der Voraussetzung, dass es zu gewisser Zeit normal sei, glaubt er es aus der Entwicklungsgeschichte der Eier, aus ihrer Trennung durch Abschnürung erklären zu können.

Der Muskel der Perinealgegend, welchen *Santorini* in Fig. 3 E der 15. Tafel seiner Tabb. septemdecim abbildet, welchen der Erklärer dieser Tafeln, *Girardi*, nicht zu deuten wusste und keiner der neueren Beobachter erwähnt, ist von

Vlacovich wieder aufgefunden und unter dem Namen eines M. ischiopubicus genauer beschrieben worden. Er ist animalisch, länglich platt, an der innern Fläche des untern Randes des Leistenbeins zwischen zwei fibrösen Blättern eingeschlossen, welche aus der Spaltung der untern Insertion der Fascie des M. obturator int. hervorgehen. Seine hintere Sehne verbindet sich mit dem Sehnenstreifen, durch welchen das Lig. sacrotuberosum mit der Fascia obturatoria zusammenhängt (dem Proc. falciformis), die vordere Sehne befestigt sich dicht neben dem untern Rande der Schambeinsynchondrose. Sie bildet eine Brücke über einen Venenzweig, durch welchen der Plexus venosus pudendus mit der V. obturatoria anastomosirt. Der M. ischiopubicus findet sich häufiger in männlichen, als in weiblichen Leichen, häufiger bei neugebornen Knaben, als bei erwachsenen Männern (unter 20 erwachsenen Männern zeigten ihn 5 beiderseits wohl entwickelt; unter 20 Knaben aus dem ersten Monate zeigten ihn 10 mehr oder minder entwickelt auf beiden Seiten). Er ist oft theilweise in Fasermasse oder in Fett umgewandelt und in einigen der Fälle, in welchen er vermisst wurde, nahm ein Streifen fibrösen Gewebes seine Stelle ein. Der Verf. schliesst hieraus, dass er von geringer physiologischer Bedeutung sein müsse; die Vene, welche unter ihm durchgeht, vermöchte er nur dann zu comprimiren, wenn sie ungewöhnlich gefüllt wäre, und auch zur Erweiterung der Spalte, in welcher die Vene liegt, scheint er kaum beitragen zu können.

B. Blutgefässdrüsen.

Henle, Systemat. Anatomie. Bd. II. Hft. 3.

Derselbe, Ztschr. für rat. Med. Bd. XXIV. Hft. 1. pag. 143.

W. Müller, Ueber den feinern Bau der Milz. Lpz. 4. 6 Taf.

Schultze u. *Rudneff*, Archiv für mikroskop. Anat. Hft. 2 u. 3. pag. 302.

J. Arnold, Ein Beitrag zur Structur der sogenannten Steissdrüse. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXXII. Hft. 3. pag. 293. Taf. X.

Derselbe, Zur Steissdrüsenfrage. Ebendas. Bd. XXXIII. Hft. 3. pag. 454.

Derselbe, Ueber die Structur des Ganglion intercarot. Ebendas. Hft. 2. pag. 190. Taf. IV.

Krause, Beiträge. pag. 28.

Ders. u. *G. Meyer*, Ueber die Glandula coccygea. Vorläufige Mittheilung. Göttinger Nachr. Nr. 16.

Henle bildet (p. 540) feine Durchschnitte frisch in Alkohol gehärteter Schilddrüsen ab. An solchen Durchschnitten lässt sich, da der Alkohol den Inhalt der Drüsenblasen zu einem festen Klumpen gerinnen macht, leicht der Beweis führen,

dass die in den Drüsenblasen enthaltenen Zellen in Form eines einfachen Pflasterepithelium die Wand bekleiden.

Den alten Streit über die Hohlräume der Thymus glaubt *Henle* (p. 544) dadurch zu erledigen, dass er die Läppchen dieser Drüse den sogenannten Follikeln der conglobirten Drüsen vergleicht, welche zu Zeiten durchaus solid, zuweilen im Centrum von Flüssigkeit erfüllt sind, die die Lymphkörper-artigen Zellen aufschlämmt und die Bälkchen des Bindegewebsnetzes durch Dehnung atrophisch macht.

Von den Muskelfasern der Hülle der menschlichen Milz sagt *W. Müller* (p. 64), dass sie bei einigermassen beträchtlichen Trübungen und Verdickungen der Kapsel häufig ganz zu fehlen scheinen, dass aber bei normalem Verhalten derselben es ihm stets gelungen sei, in den tiefern Schichten zwischen den an feinen elastischen Fasern sehr reichen Bindegewebsbündeln einzelne durch ihr starres Ansehen auffallende Gewebszüge nachzuweisen, deren Elemente, sowohl bei Anwendung von Essigsäure, als bei der Isolation, sich von glatten Muskelfasern nicht unterscheiden liessen. *Henle* (p. 550) konnte durch Untersuchung feiner Dickendurchschnitte, die sich sonst als das zuverlässigste Mittel erwies, vereinzelte Muskelfaserzüge zwischen Bindegewebs- und elastischen Elementen herauszufinden, kein positives Resultat erhalten. In den Bälkchen der menschlichen Milz finden sich nach *Müller* hier und da zwischen Bindegewebsbündeln und feinen und dichten elastischen Fasernetzen sparsame dünne Züge längsverlaufender spindelförmiger Zellen, welche mit glatten Muskelfasern übereinstimmen. Das Netz der conglobirten Drüsensubstanz findet *Müller* in den Follikeln etwas verschieden von dem der Arterienscheiden. Nur in den Grenzschichten der Follikel ist sie, wie in den einfachen Arterienscheiden, deutlich fibrillär; weiter nach innen findet sich zwischen den Zellen eine sehr blasse, weiche, elastische Grundsubstanz in Form eines zarten Netzes, welches gegen die Peripherie hin in die deutlicheren Fibrillen ohne scharfe Grenze übergeht; durch vorsichtiges Auspinseln gehärteter Imbibitionspräparate lässt sich in Verbreiterungen jenes Netzes die Anwesenheit elliptischer und eckiger Kerne constatiren. Bei dem Menschen beginnt die Umwandlung der bindegewebigen Arterienscheiden in conglobirtes Gewebe in der Regel an Zweigen von 0,2 — 0,15 Mm., von dem Punkt an, wo der Lauf der Arterien und Venen sich trennt; sie beginnt an den äussern Schichten der Scheide und greift nach kurzem Verlauf auf die innern über, und erstreckt sich bis zu Zweigen von 0,02 Mm. Ueber *Müller*'s wichtige, die intermediären

Blutbahnen und die Pulpe der Milz sämmtlicher Wirbelthierklassen umfassende Untersuchungen wurde nach vorläufigen Mittheilungen des Verf. schon in frühern Berichten (1862. p. 137. 1863. p. 144) referirt. Die Frage, ob im Gewebe der Milz freie Kerne vorkommen oder ob, wie *Kölliker* meint, alle Kerne, welchen man bei Untersuchung der Milz begegnet, aus Zellen stammen, lässt *Müller* unentschieden. Es blieb ihm zweifelhaft, ob die feinkörnige Umhüllung, welche ein Theil der Kerne besitzt, als eine dünne Protoplasmaschichte zu betrachten oder der weichen Zwischensubstanz zuzurechnen sei, die die ganze Milz durchzieht. Die relative Zahl ausgebildeter Zellen war nicht grösser in der Milz eines normal ernährten Hundes, als in der eines im Zustande höchster Inanition getödteten. Das Hauptresultat seiner Arbeit fasst *Müller* schliesslich so zusammen: Die Milz ist nach zwei Typen gebildet; der Eine findet sich bei den Schlangen und Sauriern; er hat sein Analogon in dem Bau der conglobirten Drüsen der höhern Thiere, jedoch mit einigen wesentlichen Modificationen des Blutgefässapparates, welche auf den folgenden Typus hinweisen. Der zweite Typus findet sich bei den übrigen Wirbelthieren; die Milz dieser Thiere lässt sich auffassen als eine Lymphdrüse, deren Lymphstrom durch einen Blutstrom ersetzt ist, so dass die neugebildeten Lymphkörper direct in letztern übertreten; die in die Pulpa einmündenden Arterien entsprechen den Vasa afferentia, die Venen den Vasa efferentia der Lymphdrüsen.

Die braune Substanz im Innern der Nebenniere, welche man als Marksubstanz zu beschreiben, von deren Verflüssigung man die Höhle, die sich bei beginnender Fäulniss bildet, herzuleiten pflegt, betrachtet *Henle* als eine innere Schichte der Rindensubstanz; sie geht in die äussere, hellere und in Folge ihres Fettgehalts gelbe Schichte allmälig über, setzt sich aber scharf ab gegen die grauweisse Marksubstanz. Diese eigentliche Marksubstanz ist fester, als die Rinde, und wenn die Nebenniere zerreisst, so findet sich der Riss an der Grenze der innern Schichte der Rinden- gegen die Marksubstanz. Von der Rindensubstanz überhaupt unterscheidet sich die Marksubstanz dadurch, dass sie in chromsaurer Kalilösung und in *Müller*'scher Flüssigkeit, nach *M. Schultze* und *Rudneff* auch in Ueberosmiumsäure, bald tief dunkelbraun wird. Den neuern, an *Kölliker* sich anschliessenden Angaben gegenüber (s. den vorj. Bericht p. 122), hält *H.* seine frühere Behauptung aufrecht, dass in der Rindensubstanz, namentlich der menschlichen Niere, Schläuche vorkommen, welche die ganze Dicke der äus-

sern Schichte durchziehen. Man findet entweder Säulen, die aus reihenweise angeordneten Zellen bestehen, oder Schläuche, welche Reihen von Zellen enthalten, je nachdem die Zellen entweder klein und feinkörnig oder grösser und von einem grobkörnigen, mit Fetttröpfchen gemischten Inhalt erfüllt sind. Die fettreichen Zellen sind häufiger und die Fetttropfen grösser bei erwachsenen Individuen, als bei Kindern; bei Thieren (Schaf, Schwein) bilden die feinkörnigen, beim Menschen die grobkörnigen Zellen die Regel. Der Fettgehalt der Zellen nimmt meistens von der Peripherie gegen das Mark ab; selten nimmt er in dieser Richtung zu und ebenso selten ist er in einer mittlern Zone der Rindensubstanz am reichlichsten.

Die Reihen der feinkörnigen Zellen liegen meistens nackt neben einander, in der Nähe der Oberfläche durch Bindegewebe in Gruppen abgetheilt, im Uebrigen von einander gesondert durch feine Streifen einer structurlosen Grundsubstanz, welche auch die nach der Axe der Säulen gestreckten Capillargefässnetze, so wie die stärkern, nach innen ziehenden Gefäss- und Nervenstämmchen enthält. Ganz ausnahmsweise und seltener noch bei Thieren, als beim Menschen, sind diese Zellenreihen zu mehreren in häutigen Röhren eingeschlossen, deren Contur sich über die, durch die kuglige Form der Zellen bedingten Unebenheiten als eine feine, gerade Linie fortsetzt. Umgekehrt liegen die grobkörnigen, fetthaltigen Zellen nur selten frei in dem Stroma der Drüse: je weiter die Fettumwandlung fortgeschritten ist, um so deutlicher erscheinen sie als Inhalt von Schläuchen, die sie wie eine zusammenhängende Masse erfüllen, in welcher Kerne und Zellengrenzen verwischt sind. Durch Maceration in verdünnter Salzsäure gelang es, die Schläuche zu isoliren und so jeden Zweifel an der Selbständigkeit ihrer Wand zu beseitigen. Demnach ist anzunehmen, dass die Zellen der Rindensubstanz unter gewissen, freilich räthselhaften Verhältnissen einer Fettumwandlung unterliegen und dass sich gleichzeitig eine Membran um die Zellenreihen bildet. Dicht unter der Oberfläche der Nebenniere kommen zuweilen bogenförmige Vereinigungen je zweier benachbarter Säulen oder Schläuche vor; gegen die Marksubstanz erfolgt der Uebergang in die innere, dunklere Rindenschichte durch Aenderungen sowohl der Zellen, als ihrer Anordnung. In den dunklen Zellen finden sich ebenfalls Fettkörnchen, aber nur vereinzelt; die Membran der Schläuche, welche die hellen Rindenzellen einschliesst, setzt sich zuweilen auch über die dunkeln fort; häufiger verliert sie sich schon innerhalb der hellen Rindenschichte. Was die Anordnung der Zellen betrifft, so bilden

sie in der dunkeln Rindensubstanz ein engmaschiges Netzwerk, dessen Lücken den Durchschnitten der Capillargefässe entsprechen.

Ueber die Textur der Marksubstanz erhält man Aufschlüsse durch einzelne Stellen, welche auf Durchschnitten erhärteter Nebennieren schon dem unbewaffneten Auge fein porös oder schwammig erscheinen. Die Poren entsprechen den Lücken eines weitläufigen Netzes, und die Balken dieses Netzes sind Röhren oder Schläuche, die von einer starken, etwas faltigen Membran gebildet und mit Zellen eigenthümlicher Art gefüllt sind. Der Durchmesser dieser Schläuche des Marks ist beträchtlicher, als der der netzförmigen Schläuche der Rinde, und beträgt selten unter 0,025, oft über 0,05 Mm. Indem sie näher zusammenrücken und ihre Anastomosen sich vervielfältigen, wandeln sich die weiten Lücken des Netzes in engere, von concaven Rändern begrenzte und endlich in lineare Spalten um; die einander berührenden Wände der Schläuche machen den täuschenden Eindruck eines feinen Bindegewebsnetzes, wiewohl auch wirkliche, stärkere Bindegewebszüge zwischen den Schläuchen vorkommen. Die Lücken des Netzes sind entweder leer oder von Blutkörpern erfüllt; demnach scheinen sie einen intermediären Theil des Gefässsystems zwischen den capillaren Verzweigungen der durch die Rinde eintretenden Arterien und den Venenwurzeln zu bilden.

Die Zellen des Marks werden in Kalilösung rascher und vollständiger zerstört, als die der Rinde; sie nehmen niemals Fett auf, sind blasser, mit deutlicher hervortretenden, zuweilen doppelten kugligen Kernen versehen, auch durchschnittlich grösser, wenn sie sich im grössten Durchmesser präsentiren. Die eigentliche Gestalt der meisten ist nämlich die einer eckigen, platten Scheibe, deren Dicke kaum dem dritten Theil ihres Flächendurchmessers gleichkömmt. So tritt auch ihre Eigenthümlichkeit, den Zellen der Rindensubstanz gegenüber, am auffallendsten hervor, wenn sie auf der Kante stehend gesehen werden, und dies ist regelmässig der Fall, wenn sie die Schläuche dicht erfüllen. Denn dann legen sie sich gern mit den Flächen aneinander und die netzförmigen Schläuche mit den aufeinander geschichteten Zellen gewähren ein Bild, welches an die geldrollenförmig zusammengefügten Blutkörper erinnert, sich auch, wie es *Joesten* begegnet ist, mit einem Cylinderepithelium verwechseln lässt.

Die ausführliche und von Abbildungen begleitete Abhandlung *J. Arnold*'s über die Glandula coccygea, deren wesentlicher Inhalt bereits im vorj. Bericht p. 126 nach einer vor-

läufigen Notiz des Verf. mitgetheilt wurde, lassen keinen Zweifel darüber, dass die Schläuche dieses Organs von den Blutgefässen aus injicirbar seien, wie dies auch bereits von *W. Krause* und *G. Meyer* bestätigt wurde. Die Fasern, welche die Schläuche umhüllen und schon früher von *Krause* als Muskelfasern erkannt worden sind, entsprechen also der Muskelhaut der Gefässe, die Zellen, welche die Schläuche auskleiden, dem Epithelium. Auch die scheinbar geschlossenen Blasen sind nur Anhänge der Arterien, die durch einen feinen Zweig mit dem Stämmchen zusammenhängen und selbst wieder ein Gefässchen oder zwei abgeben, im ersten Falle ziemlich nahe der Stelle, an welcher der Stiel sich zum Sack erweitert. Beim Uebergang in den Sack erfahren, wie *Arnold* sich ausdrückt, die Muskelhaut und das Epithelium eine unverhältnissmässige Entwicklung; indessen ist die longitudinale Muskelschichte etwas Neues, nicht durch einfache Hypertrophie der Muskelhaut der Arterien Erklärbares, und auch der veränderte Charakter des Epithelium lässt auf eine eigenthümliche Function dieser Gefässabschnitte schliessen, die noch zu erforschen bleibt. *Krause* und *Meyer* vergleichen sie den Wundernetzen an der Art. sacralis media der Faulthiere und Loris und der Carotidendrüse der Batrachier. *Arnold* schlägt für die Gefässerweiterungen, die sich, wie bereits im vorigen Bericht erwähnt, in geringerer Ausbildung schon an den vordern Aesten der A. sacralis media finden, den Namen „Glomeruli arteriosi coccygei“ vor und will diesen auch auf die Glandula coccygea angewandt wissen, von welcher er behauptet, dass sie entweder in Form eines einzigen Körpers oder als 4—6 getrennte Bildungen angeordnet und den bedeutendsten Schwankungen unterworfen sei, welche nur in sofern eine ziemliche Beständigkeit darböten, als meistens an der Steissbeinspitze ein oder mehrere solcher Körper sich finden. In dieser Opposition gegen die Glandula coccygea geht *Arnold*, wie *Krause* mit Recht bemerkt, zu weit. Sie ist bei dem Menschen an der bestimmten Stelle constant und von kugliger Form; spindelförmig, 14 Mm. lang, 2 Mm. breit und $1^1/_2$ Mm. dick fand *Krause* sie bei Macacus cynomolgus unmittelbar vor dem Lig. commune vertebr. ant. des zweiten Schwanzwirbelkörpers.

Auch der Glandula carotica spricht *J. Arnold* die von *Luschka* beschriebenen Drüsenblasen ab, und die Schlauchbildungen derselben erklärt er auf Grund seiner Injectionspräparate, wie die Schläuche der Glandula coccygea, für Gefässe. Der arterielle Ast, der das Organ versorgt, zerfällt durch wiederholte Theilung in vier Zweige, und diesen entsprechen

3—4 Körner, deren jedes aus einer wechselnden, meistens grössern Anzahl rundlicher oder ovaler Körper, Glomeruli, von wesentlich gleicher Structur, aber verschiedener Grösse und Complication besteht. In jeden tritt ein Rohr ein, welches Theilungsproduct des zuführenden arteriellen Gefässes ist; die Aeste, in die es zerfällt, sammeln sich wieder zu einem oder mehreren Aesten, die entweder an einem der Eintrittsstelle entgegengesetzten oder an einem andern Punkte den Körper verlassen. Innerhalb des letztern kreuzen und durchschlingen die Gefässe sich manchfaltig, erzeugen knopfförmige Schlingen und verbinden sich unter verschiedenen Winkeln. Die Gefässe bestehen aus einer ziemlich dicken homogenen Wand, welche längs- und querovale Kerne enthält und einem Epithelium von rundlichen und polygonalen oder länglichen, einander mit den Rändern deckenden Zellen. Schon in der zuführenden Arterie ist die Ringmuskelschichte schwächer und das Epithelium mächtiger, als in anderen Arterien gleichen Calibers. Das austretende Rohr hat den Charakter eines weiten Capillargefässes; es löst sich meistens bald, nachdem es den Glomerulus verlassen hat, in dem Capillarnetz auf, welches den Körper mit weiten Maschen umzieht und mit den entsprechenden Theilen der andern Glomeruli ein über das ganze Korn hin zusammenhängendes Capillarnetz zusammensetzt. Die Nerven der Glandula carotica setzen an dessen Peripherie zwischen den Körnern und Glomeruli Plexusformationen zusammen, welche aus dunkelrandigen und sympathischen Fasern bestehen; aus den Geflechten entspringen feine Fäden, welche die einzelnen Gefässe netzförmig umspinnen; sie enthalten meistens mehrere sympathische und eine oder zwei dunkelrandige Fasern, die aber auch bald ihren Markgehalt verlieren. In den Knotenpunkten des Geflechtes sind spärliche Ganglienzellen in Gruppen von 2—5 eingebettet, welche mindestens Einen Fortsatz besitzen. Das Bindegewebe ist in der Peripherie derb und fibrillär, im Innern mehr homogen, und enthält runde oder längliche Zellen, deren Kern mehr oder minder vollständig in Fett umgewandelt ist. *Arnold* schlägt für die Glandula carotica den Namen Glomeruli arteriosi intercarotici vor.

C. Sinnesorgane.

Henle, Systemat. Anatomie. Bd. II. Hft. 3.

Hoyer, Archiv für Anatomie. Hft. 2. pag. 210.

T. Leber, Untersuchungen über den Verlauf und Zusammenhang der Gefässe im menschl. Auge. Archiv für Ophthalmologie. Bd. XI. Hft. 1. pag. 1.

Derselbe, Anatom. Untersuchungen über die Blutgefässe des menschl. Auges. Wien. 4. 4 lithograph. Tafeln und eine Chromozinkographie.

Derselbe, Sur le système vasculaire de l'oeil humain. Recueil des travaux de la soc. med. allemande. pag. 75.

G. Meyer, Ueber die Structurverhältnisse des Annulus ciliaris bei Menschen und Säugethieren. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXXIV. Hft. 3. pag. 380. Taf. VII. VIII.

C. Ritter, Zur Histologie des Auges. Archiv für Ophthalmol. Bd. XI. Hft. 1. pag. 89. Taf. III.

Derselbe, Ueber die feinsten Elemente des Bindegewebes in der Faserschichte und der Zwischenkörnerschichte des Menschen. Ebendas. p. 179. Taf. III.

M. Schultze u. *Rudneff*, Archiv für mikroskop. Anatomie. Bd. I. Hft. 2 u. 3. pag. 304.

Hensen, Ztschr. für wissenschaftl. Zool. Bd. XV. Hft. 2.

Babuchin, Ueber den Bau der Netzhaut einiger Lungenschnecken. Aus d. 51sten Bande der Wiener Sitzungsberichte. 1 Taf.

Niemetschek, Mittheilungen über die Gefässe am gelben Fleck der Netzhaut. Prager Vierteljahrsschr. 1866. Bd. 1. pag. 132.

H. Heiberg, Zur Anatomie der Zonula Zinnii. Medic. Centralbl. Nr. 42.

Derselbe, Zur Anatomie u. Physiologie der Zonula Zinnii. Archiv für Ophthalmologie. Bd. XI. Hft. 3. pag. 168. 1 Taf.

A. Iwanoff, Beiträge zur normalen und patholog. Anatomie des Auges. Ebendas. Hft. 1. pag. 135. Taf. III.

T. Harling, Ueber die Membrana orbitalis der Säugethiere und über glatte Muskeln in der Augenhöhle u. den Augenlidern des Menschen. Ztschr. für rationelle Medicin. Bd. XXIV. Hft. 2 u. 3. pag. 275.

Dousmani, Recherches anatom. sur la moitié antérieure du globe de l'oeil. Comptes rendus. 14 Août.

J. J. C. van Woerden, Bijdrage tot de kennis der uitwendig zigtbare vaten van het oog in gezonden en zieken toestand. Diss. inaug. Utrecht. 1864. 1 Taf. Nederlandsch archief voor Gènees- en natuurkunde. D. 1. 2e Afl. pag. 161.

F. C. Donders, Omtrent de uitwendige vaten van het oog en den daarin waarnembaaren bloedsomloop. Ebendas. pag. 190.

J. Hasner, Zur Frage über Thränenwege und Thränenleitung. Wiener med. Wochenschr. Nr. 23.

Rüdinger, Atlas des menschlichen Gehörorgans. Nach der Natur photographirt von J. Albert. 1ste Lief. München. 1866. 4.

Derselbe, Ein Beitrag zur Anatomie und Histologie der Tuba Eustachii. Aus d. ärztl. Intelligenzbl. Nr. 37. 1 Taf.

Derselbe, Ueber die Zotten in den häutigen halbkreisförmigen Kanälchen des menschlichen Labyrinths. Archiv für Ohrenheilkunde. Bd. II. Hft. 1. pag. 1. Taf. I.

Bochdalek, Prager Vierteljahrsschr. 1866. Bd. I. pag. 33.

Die Bündel des netzförmigen Bindegewebes, welches das innere und äussere Neurilem des N. opticus verbindet, gleichen nach *Henle* (p. 584) den Bindegewebsbündeln der Basis des Gehirns darin, dass sie regelmässig von Spiralfasern umwickelt sind.

Hoyer benutzte die Silberimprägnation zur Erforschung des Gewebes der Cornea. Es zeigen sich an Flächenschnitten in der gebräunten Substanz hellere, beim Frosch zerstreute und kleine, bei Säugethieren wenigstens stellenweise grössere, unregelmässige oder bandartige Flecke, die kleinen mit einem Kern, die grössern mit mehreren Kernen, und durch die bekannten, geschlängelten Linien in Felder, welche die Kerne umschliessen, getheilt. Da sich bei der Anwendungsweise des Silbers, bei welcher das Metall körnig niedergeschlagen wird, die Lücken peripherisch und zugleich die seit *Toynbee* bekannten Ausläufer der Hornhautkörperchen färben, so kömmt *Hoyer* unter Mitwirkung eines, wie er selbst gesteht, theoretischen Vorurtheils, zu dem Schluss, dass die Cornea sternförmig communicirende Lücken und in diesen Lücken, je nach der Grösse derselben, eine oder mehrere Zellen mit sternförmigen Ausläufern enthalte, die mittelst dieser Ausläufer durch die ganze Dicke der Cornea zusammenhängen, aber nicht communiciren, vielmehr an den Verbindungsfäden, die sie einander entgegensenden, durch Conturen gegeneinander abgegrenzt seien, die nur, weil sie punktförmig sein müssen, nicht gesehen werden können.

Indem *Henle* (p. 590) bei erneuter Untersuchung des Gewebes der Cornea, zur Controle der an getrockneten und in Essigsäure gequollenen Präparaten gewonnenen Resultate, die Maceration in chromsaurer Kalilösung benutzte, konnte er zwar bezüglich des lamellösen Baues der Cornea seine früheren Angaben bestätigen, gelangte aber zu einer veränderten Ansicht über die Form der in den Interlamellarlücken enthaltenen Zellen oder Körperchen. Flächenschnitte der in chromsaurer Kalilösung erhärteten Membran zeigten eine ganz andre Art sternförmiger Figuren, als die unter dem Namen der Hornhautkörperchen bisher bekannten, mit den starren, in verschiedenen Ebenen gekreuzt verlaufenden Ausläufern, und es ergaben sich diese als der Ausdruck einer Zerklüftung der Lamellen, hervorgebracht dadurch, dass bei der Aufquellung, die die Lamellen durch Kochen und Essigsäure erleiden, die in den Interlamellarlücken enthaltene Substanz in die Lamellen selbst und zunächst in die Interstitien ihrer Faserbündel eingepresst wird. Der meist rechtwinklig gekreuzte Verlauf der Fasern in den einander zunächst berührenden Lamellen erklärt die rechtwinklige Durchkreuzung der scheinbaren Ausläufer. Aber auch die an frischen oder Chromsäurepräparaten sichtbaren Figuren mit eingeschlossenen Zellenkernen und unregelmässigern kurzen, spitzen oder varikösen Ausläufern, welche

Kühne (s. den vorj. Bericht pag. 18) sorgfältig abgebildet hat und durch Electricität gereizt zu haben glaubt, haben nur den täuschenden Anschein von Zellen, und verdanken ihre Entstehung der spröden Beschaffenheit der Lamellen, die, sobald die Spannung der Cornea aufhört, sich werfen, in steife, eckige Falten legen und durch eindringende Flüssigkeit zunächst an den Interlamellarlücken und in deren Umgebung von einander abgehoben werden. Im natürlichen Zustande sind die Lücken der Cornea, in welchen die Kerne liegen, im Wesentlichen linsenförmig oder kuglig, mit unregelmässigen Ausbuchtungen; ob sie allein durch die Lamellen begrenzt oder von einer Zellmembran ausgekleidet werden, will der Verf. nicht entscheiden.

Die Choroidea theilt *H.* zunächst in drei Schichten, eigentliche Choroidea, Basal- und Pigmentmembran, und an der Choroidea unterscheidet Derselbe abermals drei Schichten, die Suprachoroidea, die Schichte der gröbern Gefässe und die Capillarschichte. Die Suprachoroidea enthält die bekannten sternförmigen Pigmentzellen in einem Gewebe, welches sich durch seine feinen, anastomosirenden Fasern und die grossen, runden Fenster in der die Fasern verbindenden Grundsubstanz an die gefensterte Haut der Arterien anschliesst. Die Capillarschichte besteht lediglich aus den durch eine structurlose, feinkörnige Substanz verbundenen, beim Erwachsenen kernlosen Capillargefässen der Choroidea.

Den Faserverlauf im M. ciliaris beschreiben *G. Meyer* und *Henle*. Dem Letzten zufolge, der im Wesentlichen mit *H. Müller* übereinstimmt, bestehen die der Sclera nächsten Partien aus meridionalen, die der freien Fläche nächsten aus ringförmigen Bündeln und bilden die übrigen Muskelbündel in den (von der Sclera an gerechnet) tiefern Schichten innerhalb anastomosirender Bindegewebsbündel Netze, in welchen ebenfalls ringförmige Bündel vorherrschen. *Meyer* sieht von der Insertion des Muskels am Hornhautfalz Bündel ausgehen, welche fächerförmig, die vordern in vorwärts concaven Bogen, durch die ganze Dicke des Muskels ziehen, zum Theil in die kreisförmige Richtung umbiegen, grösstentheils aber im Meridionalschnitt Netze bilden, deren Maschen von den Ringfasern und dem sie begleitenden Bindegewebe eingenommen werden. Beide bestätigen, dass die Insertion des M. ciliaris am Hornhautfalze der innern Wand des Sinus venosus entspricht.

Indessen hat *Leber* die Existenz des Sinus venosus angefochten. An der Stelle, welche nach den seitherigen Angaben jener Sinus einnimmt, bildet er einen kreisförmigen Plexus

verhältnissmässig enger Venen ab, welchen er Plexus venosus ciliaris zu nennen vorschlägt. Er giebt zu, dass es nur selten gelinge, ihn vollständig und ohne Extravasat zu injiciren, meistens seien die Zwischenräume der Gefässe mit Extravasat erfüllt und dadurch entstände das Bild eines breiten ringförmigen Kanals, besonders an den Stellen, wo die Gefässe sich manchfach überlagern und nur kleinere Lücken zwischen sich lassen. Meridionale Durchschnitte durch die in Verbindung mit der Insertion des M. ciliaris abgelöste äussere Haut injicirter Augen zeigten ihm in Fällen, wo mit blossem Auge kein Kanal zu unterscheiden war, unmittelbar nach aussen von der Insertion des M. ciliaris eine Reihe von Gefässdurchschnitten, welche etwas schräg von aussen und hinten nach innen und vorn sich hinzieht, so dass die Gefässe, je weiter nach vorn, um so näher der innern Oberfläche der vordern Kammer zu liegen kommen. Sie liegen in einfacher oder mehrfacher Reihe, sind quer oder schräg durchschnitten und häufig durch längsverlaufende Gefässe verbunden. An uninjicirten meridionalen Durchschnitten derselben Gegend ist, nach *Leber*'s Ausspruch, die Andeutung eines Kanals nur dann zu sehen, wenn der Schnitt durch eine Stelle des Plexus geführt ist, wo derselbe aus einem sehr weiten und mehreren feinen Gefässen besteht; an andern Stellen könne man zuweilen selbst mit blossem Auge zwei oder drei Gefässlumina unterscheiden; an den übrigen Stellen des Umfangs seien die Gefässe zu klein, um mit freiem Auge gesehen zu werden, und so sei an einer grossen Anzahl von Durchschnitten kein Kanal vorhanden. Dieser Angabe muss ich widersprechen. Seit langer Zeit pflege ich den Sinus venosus an Meridionalschnitten erhärteter Augen zu demonstriren, und während ich allerdings öfter neben dem weiten Lumen des Sinus zuweilen noch ein engeres gesehen habe, ist mir doch kaum ein Fall erinnerlich, wo ich das weite Lumen vermisst hätte. Es zeigte sich mir regelmässig so, wie *van Reeken* es dargestellt hat und wie es neuerdings von *G. Meyer* und in meinem Handbuche Fig. 478 mit der scharfen Begrenzung durch eine Anzahl längsstreifiger elastischer Lamellen abgebildet ist. Die Differenz in unsern Beobachtungen weiss ich mir nicht anders zu erklären, als durch die Annahme, dass *Leber* auf die, wie er selbst sagt, seltenen Fälle gelungener Injection einen zu grossen Werth gelegt habe und in der Beurtheilung der Präparate, wo die Masse ein Continuum bildete, ungerecht gewesen sei.

Aus *Leber*'s Darstellung des Gefässverlaufs in der Choroidea hebe ich ferner hervor, dass ein directer Uebergang von Aesten

der Ciliararterien in Vasa vorticosa nicht Statt findet, sondern alle arteriellen Gefässe sich in das Netz der Capillarschichte auflösen; nur die in den vordern Theil der Choroidea sich erstreckenden Aeste anastomosiren unter sich und mit rücklaufenden Aesten der vordern und langen Ciliararterien. Andere als diese rücklaufenden Arterienäste kommen in der Gegend des Corpus ciliare nicht vor; die von *Zinn* u. A. beschriebenen Gefässe, welche aus dem Capillarnetz der Choroidea gerade vorwärts zu den Ciliarfortsätzen und der Iris gehen sollen, sind Venen, welche in umgekehrter Richtung in die Vasa vorticosa übergehen. Hinter dem Circulus iridis major bilden ungefähr in der Mitte des meridionalen Durchmessers des M. ciliaris seitlich abgehende Aeste der Artt. cill. longae und anteriores einen unvollständigen Gefässkranz, Circ. arteriosus musculi ciliaris *Leber*, dessen Aeste hauptsächlich dem M. ciliaris und der Choroidea angehören. Die Arterien der Ciliarfortsätze sind Aeste des Circ. iridis major; sie müssen alle, um zu ihrem Bestimmungsorte zu gelangen, durch den M. ciliaris hindurchtreten. Das Venenblut der Choroidea entleert sich durch die Vasa vorticosa, die auch aus dem C. ciliare und der Iris Zuflüsse erhalten; nur ein kleiner Theil des Blutes aus dem vordern Abschnitte der Choroidea und aus dem M. ciliaris hat einen besondern Abfluss durch vordere Ciliarvenen. Die nach *Zinn* angenommenen Vv. ciliares postt. longae und breves existiren nicht. An den Ciliarfortsätzen verlaufen die venösen Stämmchen in der Nähe der innern Oberfläche, so dass der M. ciliaris ohne Einfluss auf den Blutlauf in denselben ist. Da aber die Arterien diesen Muskel durchsetzen, so muss die Contraction desselben eine Verminderung des Volumens der Ciliarfortsätze zur Folge haben. Der Sinus venosus oder Plexus ciliaris venosus nach *Leber* nimmt Venen aus dem M. ciliaris und aus den tiefen Schichten der Sclera, aber keine aus der Iris auf. Die Abflüsse desselben nach aussen sind sehr zahlreiche, die Sclera schräg durchbohrende Venen, welche in das auf der Sclera liegende Netz der vordern Ciliarvenen einmünden, Mit dem Gefässsystem der Retina anastomosirt das der Choroidea nirgends, als an der Eintrittsstelle des N. opticus.

Henle (pag. 632 ff.) bildet Dickendurchschnitte der Iris ab, aus welchen hervorgeht, dass die Blutgefässe derselben in 2—3 Reihen hintereinander innerhalb eines lockern Gewebes liegen, welches zwischen zwei festern Begrenzungshäuten, einer vordern und einer hintern, eingeschlossen ist. Die hintere Begrenzungshaut besteht aus einer einfachen, dichten Lage von

Faserzellen, in welchen der Verf. den Erweiterer der Pupille zu erkennen glaubt. Er erstreckt sich bis an den Pupillarrand der Iris, unter den kreisförmigen Fasern des Sphincter iridis hinweg, welche unmittelbar auf ihm ruhen.

Henle's Handbuch (pag. 645 ff.) giebt Abbildungen zu den im vorjährigen Bericht bereits erwähnten Beobachtungen über den Bau der Retina. Eine Abbildung der quergestreiften Körner der Körnerschichte hat indessen auch *Ritter* (Arch. f. Ophthalm. Hft. 1. p. 89) geliefert und im Allgemeinen meine Angaben bestätigt. Er fand die Schichte der gestreiften Körner bei allen von ihm untersuchten Säugethieren, aber bei keinem Thier aus einer niedrigern Klasse. Auch bei Säugethieren und dem Menschen vermisste er die Querstreifen an einzelnen Körnern, die er für die innersten und äussersten je eines *Müller*'schen Fadens hält und die sich dadurch auszeichnen, dass sie fester mit der Membran des Fadens verbunden sind und zum Theil Depressionen zur Aufnahme der Stäbchenfäden besitzen. *Ritter* sah die Querstreifen in der Regel bis zur 12ten Stunde nach dem Tode, in Einem Falle bis zur 17ten sich erhalten; sie verschwinden, indem sie anfänglich an Breite zunehmen und ihre scharfe Begrenzung verlieren und dann durch Ausscheidung von Körnchen heller werden. Für die *H. Müller*'sche Zwischenkörnerschichte adoptirt *Ritter* (a. a. O. p. 179) die von dem Ref. vorgeschlagene Benennung „äussere Faserschichte". Die Fasern aber erklärt er für netzförmig; er rechnet sie zu den bindegewebigen Elementen der Retina und stellt sie zusammen mit dem Bindegewebsnetz der granulirten Schichte. Diese, die nach des Ref. Bezeichnung innere granulirte Schichte untersuchte *Ritter* an Augen neugeborner Kinder und fand dieselbe aus zweierlei Fasern von fast gleicher Feinheit zusammengesetzt, aus den äussern Fortsätzen der Ganglienzellen und aus einem engmaschigen, unregelmässigen, kubischen Netze von Fasern, die der Verf. für Bindegewebsfasern erklärt, weil sie aus einer Verästelung der stärkeren radiären Bindegewebsfasern der angrenzenden Schichten hervorgehen und gegen die Ora serrata ebenfalls in stärkere Bindegewebsnetze allmälig übergehen.

In der irrigen Meinung, dass die Macula lutea gewöhnlich für gefässlos gehalten werde, beschreibt *Niemetschek* das Capillarnetz derselben. Ob es bis in das Centrum der Fovea, das man allerdings für gefässlos hält, vordringe, ist nicht ausdrücklich hervorgehoben.

Einen Beweis für die nervöse Natur der Retinastäbchen finden *M. Schultze* und *Rudneff* darin, dass das Aussenglied

der Stäbchen des Frosches sich in Ueberosmiumsäure schnell schwärzt. Unerwarteter Weise aber zeigen die Stäbchen des Menschen und der Säugethiere diese Reaction nicht.

Die Stäbchen der Cephalopoden, welche bekanntlich der Membrana hyaloidea oder limitans zunächst liegen, bestehen nach *Babuchin* (bei *Hensen* a. a. O.) je aus zwei bandförmigen Stöckchen, zwischen denen ein feiner Pigmentstreifen eingelagert ist; nach *Hensen* sind es Cylinder mit einem Centralkanal, der mehr oder weniger mit Pigment gefüllt zu sein pflegt, das sich bei Eledone am innern Ende zu einem birnförmigen Körper ausdehnt. Durch das Pigment, welches an der äussern Seite der Stäbchen liegt, sieht *Hensen* Fäden verlaufen, welche sich aus dem Stäbchen herausziehen und sich sowohl nach der Seite der Stäbchen, als nach der entgegengesetzten, den Stäbchenkörnern entsprechenden Schichte aus mehreren Fäden zusammengesetzt zeigen. Diese Fäden haben verschiedenen Ursprung; sie sind zum Theil directe Fortsetzungen des N. opticus, zum Theil Fortsätze der Zellen, welche dem äussern Blatt der Retina angehören. So schliesst der Verf., dass ein und dasselbe Stäbchen mindestens zwei verschiedenartige Nervenenden erhalte, und leitet daraus eine Theorie der Farbenperception ab, auf welche dieser Bericht nicht eingehen kann.

Die Gruppirung der Elemente der Retina der Lungenschnecken erinnert *Babuchin* an den von *M. Schultze* beschriebenen Typus des olfactorischen Endapparats. Cylindrische Zellen, Stäbchenzellen des Verf., theils pigmentirt, theils pigmentfrei, bilden regelmässige Gruppen, in deren Mitte je eine pigmentfreie, eigenthümliche grosse Zelle, die der Verf. Centralzelle nennt, gelegen ist. Darüber, dass äussere Ausläufer der Stäbchenzellen in Nervenfasern übergehen, ist ihm kein Zweifel geblieben.

Henle's Untersuchung der innersten Begrenzungsschichte der Retina führte zur Bestätigung der, schon in dessen allg. Anatomie ausgesprochenen Ansicht, dass es dieselbe Membran ist, welche bald der Retina, bald dem Glaskörper folgt, und demnach bald als Limitans, bald als Hyaloidea aufgeführt wurde. Er nennt sie deshalb Limitans hyaloidea, Bei jungen Thieren schliesst sie in regelmässigen und weiten Abständen Zellen ein; beim Erwachsenen ist sie ganz homogen und nur durch ihre steifen, eckigen, zuweilen in grossen Strecken parallelen Falten bemerklich. Ein einziges Mal, an einer Retina, welche ziemlich frisch in Alkohol gelegt worden war, fanden sich zwischen der Nervenfaserschichte und der Limitans hyaloidea

glatte, wasserhelle, manchfach gekrümmte, kernlose Schüppchen von 0,01 Mm. Durchm., die eine einfache Lage gebildet zu haben schienen. Sie sind nicht zu verwechseln mit den nach innen von der Limitans hyaloidea im Glaskörper gelegenen Zellen; auf welche ich zurückkomme. Noch ehe die L. hyaloidea die Ora serrata erreicht, nimmt sie an Mächtigkeit zu und zerfällt stellenweise in Fasern bald von unregelmässig geschwungenem Verlauf, wie die des elastischen Gewebes, bald parallel und wellenförmig, wie Bindegewebsfasern, immer aber von ausserordentlicher Feinheit, und während die Masse dieser Fasern oder Faserbündel an der Oberfläche des Glaskörpers hinzieht, dringen einzelne in das Innere desselben ein, wo sie sich bald verlieren. Die oberflächliche Faserlage theilt sich bekanntlich in zwei Blätter, von welchen das Eine die Fovea patellaris auskleidet, das andere die Grundlage der Zonula ciliaris darstellt. Zwischen den glatten, wasserhellen und steifen Fasern, welche den wesentlichen Theil dieser Membran bilden, fand *Henle* einzelne Bindegewebsbündel mit den Einschnürungen, wie sie durch umspinnende Fasern hervorgebracht werden. *Heiberg* sieht an Augen, die in Chromsäure oder *Müller*'scher Flüssigkeit gelegen haben, einen Theil der Fasern quergestreift und nimmt demnach die schon oft aufgetauchte und immer wieder verworfene Ansicht, dass die Zonula animalische Muskeln enthalte, auf's Neue wieder auf. Am zahlreichsten und deutlichsten waren diese, den Muskelbündeln ähnlichen Fasern beim Pferd, doch kamen sie auch bei andern Säugethieren und beim Menschen vor. Beim Menschen ist die Querstreifung schwach und auf den hintern Theil der Fasern beschränkt, die sich gegen die vordere Insertion gabelförmig theilen. Einige waren mit Kernen in nicht geringer Anzahl besetzt. Auf Zusatz 20 procentiger Salpetersäure traten die Kerne deutlicher hervor, aber die Querstreifung verschwand und es trat eine Längsstreifung an deren Stelle. Auch die hintere Wand des *Petit*'schen Kanals enthielt quergestreifte Fasern, wiewohl in geringerer Menge. *Dousmani* zerlegt die Zonula in nicht weniger als vier Schichten, eine von der Hyaloidea, eine streifige Masse, die er Ligam. hyaloideum nennt, eine elastische, Fortsetzung der sogenannten *Bruch*'schen Haut, und endlich die Ciliarfortsätze der Zonula, über welche die kurze Mittheilung keine weitern Aufschlüsse giebt.

Mit den Andeutungen eines Epithels, d. h. mit den zerstreuten platten Zellen, die in der Hyaloidea enthalten sind, bringt *Ritter* (a. a. O. pag. 99) Zellen von 0,01—0,02 Mm. Durchm. in Verbindung, welche im Glaskörper, einige Milli-

meter vor der Hyaloidea in einer, derselben parallelen Zone liegen. *Ritter* findet sie ähnlich den grössern Zellen der Hyaloidea, nur dass ihre Kanten mehr abgestumpft und ihre Formen mehr rundlich sind, und nimmt demnach an, dass sie durch Eröffnung des Bulbus aus ihrer Lage gerathen, vorher die Lücken zwischen jenen Hyaloideazellen ausgefüllt hätten und mit diesen zu einer einfachen Epithelschichte der Hyaloidea verbunden gewesen wären. Uebereinstimmend führen *Iwanoff* und *Henle* die polygonalen Felder, welche zuweilen, gleich einem Epithelium, die Hyaloidea bedecken (s. *Schelske*, Ber. für 1863. p. 149), auf ausgetretene und aneinander abgeplattete Eiweisstropfen zurück. Doch findet *Iwanoff* auch noch bei Erwachsenen hier und da auf der Limitans flache grosse Zellen mit kleinen runden Kernen und im Innern des Glaskörpers drei Arten von Zellen: 1) kuglige Zellen, mit einem oder zwei Kernen, unmittelbar unter der Hyaloidea; 2) sternförmige und spindelförmige Zellen. Sie sind bei Kindern in der Regel mit 3—5 dicken, wenig verzweigten Ausläufern versehen, bei Erwachsenen erscheinen sie grösstentheils mit je zwei dünnen langen, in entgegengesetzten Richtungen abgehenden varikösen Ausläufern, welche sich weiter verästeln und durchsichtige, regelmässig kuglige Bläschen von wechselnder Grösse tragen. Selten stehen zwei dieser Zellen durch ihre Ausläufer in Zusammenhang. 3) Zellen, welche der Verf. mit den von *Virchow* aus Geschwülsten des Schädelgrundes beschriebenen Physaliphoren vergleicht, kuglig und meist ohne Ausläufer, mit einem oder mehreren hellen Bläschen im Innern. An allen diesen Glaskörperzellen will *Iwanoff* amöbenartige Gestaltveränderungen, Aussenden und Wiedereinziehen von Fortsätzen wahrgenommen haben, die zu Zeiten mit einem Platzen und Zusammenfliessen mehrerer Bläschen enden. *Henle* (p. 674) stellt die Zellen, welche an der innern Fläche der Limitans hyaloidea vorkommen, zu den cytoiden Körpern; er sieht sie über den grössten Theil des Glaskörpers in einfacher Schichte und in weiten, ziemlich regelmässigen Abständen ausgebreitet; gegen die Ora serrata aber, wo die L. hyaloidea dicker und fasrig wird, häufen sich auch die Zellen theils zwischen den Fasern, theils weiter in die Substanz des Glaskörpers hinein reichlich an, und ebenso dicht gedrängt, wenn auch wieder in einfacher Lage, finden sie sich hinter der Fossa patellaris. Im Innern des Glaskörpers gewahrte *H.* keine andern morphologischen Elemente, als vereinzelte, einfache oder verästelte, von Spiralfasern umsponnene feine Bindegewebsbündel, die er für Reste der obliterirten fötalen Blutgefässe hält.

Hensen (p. 178) bestätigt die, die Entwicklungsgeschichte der Linse betreffenden Angaben *v. Becker*'s (Bericht für 1863. pag. 149), hält aber dessen interfibrilläre Gänge für Kunstproducte.

Henle (pag. 686) bezeichnet mit dem Namen Septum orbitale die Bindegewebslage, welche das Fett der Orbita gegen die Conjunctiva abgrenzt, und beschreibt genauer die Insertionen der geraden Augenmuskeln in diese Fascie, denen er die Wirkung zuschreibt, den Fornix der Conjunctiva, entsprechend den Bewegungen des Bulbus, nach innen zu ziehen.

Die von *H. Müller* in kurzen Zügen beschriebenen organischen Muskeln der Augenhöhle und Augenlider machte *Harling* zum Gegenstand einer genauern Untersuchung. Er bestätigt die muskulöse Beschaffenheit der Membrana orbitalis der Säugethiere und der ihr analogen Membran, welche beim Menschen den Seitentheil der Fissura orbitalis inf. ausfüllt. Im medialen Drittel dieser Membran sind die Muskelfasern am reichlichsten; sie bilden hier eine über 1 Mm. mächtige Schichte, in welcher Bindegewebe nur in Form dünner Scheidewände der Bündel und als dünner Ueberzug der Oberflächen vorkömmt. Gegen den lateralen Rand der Fissur nehmen sie stätig an Mächtigkeit ab. Die Richtung der Fasern ist fast ausschliesslich dem obern und untern Rande der Fissur parallel; nur wo der Muskel seine grösste Mächtigkeit erreicht, sind einzelne verticale Bündel eingeschoben. Am obern Rande lassen sich die Muskelbündel noch einige Millimeter weit in das Periost der Facies orbitalis des Temporalflügels verfolgen; den untern Rand erreicht der Muskel nicht; nur einzelne Bündel scheinen in das dem Boden der Augenhöhle und der Fossa sphenomaxillaris angehörende Periost sich fortzusetzen. *Müller*'s Angabe über das Vorkommen glatter Muskelfasern an der Decke der Orbita und in der Plica semilunaris konnte *Harling* nicht bestätigen. Den organischen M. palpebralis sup. und inf. *H. Müller*'s fand er bei Erwachsenen fast in allen Fällen mehr oder minder fettig degenerirt, deutlich dagegen bei Kindern. Im obern Augenlid liegt er an der untern Fläche der Sehne des animalischen M. levator palpebrae; die organischen Fasern entspringen zwischen den animalischen und endigen in der Nähe des obern Randes des Tarsus theils frei, theils mit elastischen Sehnen, die sich an den Rand des Tarsus befestigen; der Muskel des untern Augenlids verläuft dicht unter der Conjunctiva vom Fornix derselben bis an den Rand des Tarsus. Die Richtung der Fasern ist in beiden Lidern vorwiegend sagittal, im untern mehr netzförmig, als im obern.

In der Schleimhaut des tarsalen Theils der Conjunctiva palpebrarum, welche aus conglobirtem Gewebe besteht und 0,1 (nicht 0,01, wie es in Folge eines Druckfehlers heisst) Mm. mächtig ist, fand *Henle* (p. 702) blinddarmförmige Drüsen in solcher Zahl, dass ihre gegenseitige Entfernung kaum grösser ist, als ihr Durchmesser. Sie stehen theils senkrecht, theils geneigt gegen die Oberfläche; ihre Wand ist eine Ausstülpung der Basalmembran; ihre Auskleidung, ein regelmässiges Cylinder-Epithelium, dessen schlanke, mit dem spitzen Ende gegen die Basalmembran gerichtete Zellen eine Höhe von 0,03 Mm. haben, sticht auffallend gegen das geschichtete Pflasterepithelium der freien Oberfläche ab. Diese Drüsen machen den auffallenden Widerspruch in *Kölliker*'s und des Ref. Angaben über das Epithelium der Conjunctiva palpebrarum begreiflich; bei der Methode, wie Ref. sie früher geübt hat, das Epithelium durch Streichen über die Schleimhautfläche zu gewinnen, mussten sich den Epithelzellen der freien Oberfläche die Zellen des Drüsenepitheliums in überwiegender Anzahl beimischen. Ferner erklärt der drüsige Bau des Tarsaltheils der Conjunctiva, wie manche Beobachter dazu kamen, derselben mikroskopische Papillen zuzuschreiben; auf Dickendurchschnitten können die Zwischenwände der Drüsen für Papillen genommen werden, ein Irrthum, den der Flächendurchschnitt widerlegt.

Von den Gefässen der Conjunctiva bulbi handeln *v. Woerden*, *Leber* und *Donders.* Der erste beginnt seine Untersuchungen mit der Betrachtung des lebenden Auges; er unterscheidet dreierlei Gefässe: 1) die conjunctivalen, mit der Conjunctiva verschiebbaren Gefässe, welche von allen Seiten geschlängelt gegen die Cornea verlaufen. Sie zerfallen in hintere und vordere; die letztern kommen, namentlich am untern Rande der Cornea, in unmittelbarer Nähe des Hornhautfalzes und gewöhnlich in regelmässigen Abständen von einander zum Vorschein, verzweigen sich nach aussen und anastomosiren, 3 — 4 Mm. von der Cornea entfernt, mit den feinsten Verzweigungen der hintern Conjunctivagefässe oder gehen direct in ein solches über. Am Hornhautrande sieht man sie schlingenförmig in ein tieferes episclerales Gefäss umbiegen. Zufolge der Richtung, in welcher sich die Conjunctivagefässe nach Entleerung durch Fingerdruck wieder füllen, hält der Verf. die hintern für Venen; die Bedeutung der vordern blieb zweifelhaft. 2) Die subconjunctivalen oder episcleralen Gefässe, die sich nicht mit der Conjunctiva verschieben lassen und am Rande der Cornea in das bekannte feine Schlingennetz übergehen. Sie sind zum grössten Theil venös. 3) Die

perforirenden Gefässe, welche, oben und unten und rechts und links je eins oder zwei, als kleine Stämmchen einfach oder gablig getheilt unter der Conjunctiva vorwärts ziehen, um in der Nähe der Cornea die Sclera zu durchbohren. Gegen die Cornea werden sie allmälig unverschiebbar, tauchen auch wohl eine Strecke in die Sclera unter, um weiter nach innen wieder zum Vorschein zu kommen. Anastomosen finden nicht nur zwischen den nebeneinander gelegenen Gefässen Eines Meridians, sondern auch zwischen den lateralen und obern Statt; die anastomosirenden Zweige senden ebenfalls wieder perforirende Aeste ab. Zu den durchbohrenden Gefässen rechnet *v. Woerden* noch einen in der Conjunctiva gelegenen, nicht ganz beständigen lateralen, transversalen Ast, der, wenn das Auge nach innen gedreht wird, sich gerade anspannt. Dieser Ast, welchen *Zinn* bereits beschrieben, käme nach *v. Woerden* in jedem vierten Auge vor; nach *Leber* ist er viel seltner. *v. Woerden* erklärt alle perforirenden Gefässe für Arterien und zwar für die Arteriae ciliares anteriores, die, wie bekannt, aus den Muskelzweigen der Art. ophthalmica entspringen. Von den Artt. episclerales vermuthet er, dass sie ebenfalls zum Theil von Muskelzweigen abstammen. Die eigentlichen Arteriae conjunctivales kämen nach *van Woerden* aus dem Fett der Orbita und aus Gefässen der Conjunctiva palpebralis; nur in einem Präparat ging ein Zweig der Art. lacrymalis in dieselben über.

Leber erklärt die Gefässsysteme der Conjunctiva und Sclera in ihren peripherischen Theilen für vollkommen geschieden, indem die Conjunctiva ausschliesslich von den Artt. palpebrales und lacrymalis versorgt werde. Erst in der Nähe des Hornhautrandes gehen Gefässschlingen von den Ciliargefässen zur Conjunctiva ab und in radialer Richtung rückwärts; es sind arterielle und venöse Zweige, von denen *v. Woerden* die erstern übersehen, die letztern als vordere Conjunctivagefässe beschrieben hat. Von den Artt. cill. anteriores wird nach *Leber* auch das Randnetz der Cornea, durch die von *Leber* sogenannten arteriellen Muttergefässe dieses Netzes, gebildet. Es liegen meist mehrere Reihen von Schlingen vor einander; in den innersten erfolgt die Umbeugung der arteriellen Zweige in venöse. Der venöse Schenkel der Schlinge ist in der Regel doppelt so weit, als der arterielle. Die vordern Ciliarvenen, meist etwas zahlreicher und reichlicher anastomosirend, als die Arterien, nehmen den letztern entsprechende Aeste auf aus dem Randnetze der Cornea, aus der Sclera, aus dem C. ciliare und aus der Conjunctiva. Die episcleralen Gefässe, welche *v. Woerden*

beschreibt, erklärt *Leber* ebenfalls für die in Begleitung der Arterien verlaufenden Venen, und *Donders* berichtigt in einer Nachschrift zu *v. Woerden*'s Abhandlung, dass man die meisten der von *v. Woerden* abgebildeten Gefässe als Venen aufzufassen und mit Arterienzweigen verlaufend zu denken habe, die zu fein seien, um am lebenden Auge ohne Mikroskop wahrgenommen zu werden.

Den Knorpel des Ohrs und des äussern Gehörganges trennt *Henle* (p. 721) in einer andern und, wie er meint, natürlichern Weise, als der bisher allgemein üblichen. Er vergleicht den Knorpel des Gehörganges einer oben offenen Rinne, deren hintere Wand sich ohne bestimmte Abgrenzung in den Knorpel der Auricula fortsetzt, und rechnet also Tragus und Antitragus und den zwischen ihnen befindlichen eingebogenen Rand der sogenannten Incisura auris zum Knorpel des Gehörganges.

Das Foramen Rivini des Paukenfells, welches wir schon in die anatomische Antiquitätenkammer verwiesen glaubten, wird von *Bochdalek* als normale und beständige Bildung beschrieben. Er fand es durch unverdrossenes Tasten mit einer feinen Borste oder einem Pferdehaare in jedem Falle, einfach oder doppelt, nahe am obern Rande des Paukenfells, unterhalb der Unterbrechung des Sulcus tympanicus und dicht über und vor oder hinter dem kurzen Fortsatz des Hammers. Oefters, zumal bei Erwachsenen, gelang es, die Oeffnung in Form eines feinen Löchelchens oder Spältchens zu entdecken, das sogar in seltenen Fällen von einer Art wulstiger Lippe umgeben war; zuweilen führt vom obern Rande des Paukenfells eine seichte, kaum mit der Lupe auffindbare, $^1/_5$ — $^1/_6$''' lange Furche oder ein trichterförmiges Grübchen zum Eingang des Kanälchens, welches das Paukenfell in geneigter Richtung, von oben und hinten nach unten und vorn durchbohrt. An zwei Schläfenbeinen (von Kindern), an welchen das Kanälchen ungewöhnlich schräg zwischen den Schichten des Paukenfells verlief, betrug die Länge desselben 1 — 1$^1/_2$'''; in der Regel fand es *B.* viel kürzer. Wo zwei Kanälchen vorhanden waren, gingen sie entweder parallel oder einwärts convergirend; ihre äussern Oeffnungen lagen zu beiden Seiten der Wurzel des Handgriffs des Hammers, und ihre Entfernung von einander richtete sich nach der Breite dieses Knochentheils.

Die Basis des Steigbügels findet *Henle* (p. 746) ringsum von einem, den fibrösen Lippen der Gelenkpfannen ähnlichen Saum umgeben, der aus kreisförmigen, von elastischen Fasern durchzogenen Bindegewebsbündeln besteht und eine Breite von 0,07 Mm. hat. Mit dem Rande des Vorhofsfensters steht dieser

Saum in keiner Verbindung, und so wird der Zusammenhang des Steigbügels mit der medialen Wand der Paukenhöhle nur durch die Beinhaut erhalten, die sich von der Wand des Vestibulum auf die dem Vestibulum zugekehrte Fläche der Basis des Steigbügels fortsetzt.

Den Bau der Tube haben gleichzeitig *Rüdinger* (Beitr. a. a. O. Atlas Taf. XII) und *Henle* (p. 751) an Querschnitten genauer zu ermitteln gesucht. Uebereinstimmend beschreiben sie an dem Knorpel eine kurze laterale Wand, die sich auf dem Querschnitt desselben wie eine hakenförmig umgebogene oder hirtenstabförmig eingerollte Spitze ausnimmt. Die Concavität des hakenförmigen Theils umschliesst einen im Querschnitt rundlichen, also cylindrischen Raum, zu welchem sich das übrigens spaltförmige Lumen der Tuba aufwärts erweitert, der demnach, wie *Rüdinger* hervorhebt, eine beständig offene Verbindung der Paukenhöhle mit der Rachenhöhle darstellt. Diesem Beobachter zufolge wäre der genannte Raum gegen den spaltförmigen Theil durch beiderseits vorspringende Schleimhautsäume abgegrenzt. Mancherlei Ein- und selbst Abschnürungen, welche der Tubenknorpel gegen das untere Ende durch Hineinwachsen gefässreicher Fortsätze des Perichondrium erfährt, bildet *Henle* ab, und auch *Rüdinger* hat ein von der medialen Platte durch gefässhaltige Fortsätze abgegrenztes rundliches Scheibchen gesehen. *Rüdinger* rechnet den Knorpel der Tube zu den Faserknorpeln, obgleich, wie er sagt, in dem centralen Theile wegen dichter Lagerung der Knorpelzellen die Fasern unsichtbar werden. *Henle* nennt den Knorpel im Wesentlichen hyalinisch, giebt aber zu, dass er an verschiedenen Stellen, bald an der Oberfläche, bald im Innern und vorzugsweise in der Nähe der Ränder eine fasrige Grundlage erhalte. Der Unterschied im Gewebe der häutigen lateralen Wand, welche in der obern Hälfte fest, aus verflochtenen Bindegewebsbündeln zusammengesetzt, in der untern Hälfte schwammig und fetthaltig ist, fiel beiden Beobachtern auf. Ebenso einig sind sie in der Beurtheilung des Verhältnisses des M. sphenostaphylinus zur Tube, der, da er sich mit einigen Sehnenfasern an den freien Rand des umgerollten Theils des Tubenknorpels befestigt, durch Aufrollen dieses Randes die Tube erweitern muss.

Das Periost des Labyrinths und die Membrana propria der häutigen Bogengänge besteht nach *Henle* (pag. 773) aus demselben elastischen Fasergewebe mit netzförmig durchbrochener Grundsubstanz und eingestreuten Kernen, wie die Suprachoroidea. Mit dem Periost erhält man auch bei der vorsichtigsten Ab-

lösung Fragmente der oberflächlichsten Knochenlamellen, spröde, stark lichtbrechende, von grössern und kleinern runden Oeffnungen durchbrochene, unregelmässig abgegrenzte Stücke und Häufchen kleiner Körner von der nämlichen Substanz. *Rüdinger* schreibt den Bogengängen innerhalb einer Bindegewebslage eine structurlose (auf Essigsäurezusatz kernhaltige) Schichte zu, von welcher hügel-, kegel- oder zapfenförmige, auch kolbenförmige Zotten ausgehen und vom Epithelium bedeckt, in das Lumen der Gänge vorspringen. Das Epithelium der innern Oberfläche des Bogenganges ist, *Henle* zufolge, einfaches Pflasterepithelium von sechsseitigen, den Kern eng umschliessenden Zellen, deren Grösse streckenweise wechselt; es giebt kleinere mit glänzenden Kernen von 0,004 Mm. Durchmesser, und grössere, deren Kerne matter sind und einen Durchmesser von 0,01 Mm. haben. In der Nähe der Utricularmündung herrscht die kleinzellige Form des Epithelium vor; im Utriculus selbst verwischen sich die Grenzen der Zellen, so dass die kleinen Kerne dicht gedrängt in einer membranösen Schichte zu liegen scheinen, im Bereich der Macula acustica endlich (so nennt *H.* die dem Otolithen gegenüberliegende, verdickte Stelle des Utriculus) lässt sich über der Ausbreitung der Kerne eine einfache Lage grösserer Zellen, von 0,016 Mm. Durchmesser, darstellen.

Die Nervenfasern, die zur Crista acustica treten, sah *H.* (p. 777) an Flächenansichten und feinen Durchschnitten, die durch Kalilösung aufgehellt waren, sich gegen die innere Oberfläche so weit isoliren, dass mit ziemlicher Regelmässigkeit die Abstände der Fasern von einander das Zwei- oder Dreifache ihres Durchmessers betrugen. An der Basalmembran und also dicht unter dem Epithelium enden sie fein zugespitzt.

Rüdinger (Atlas Taf. X) liefert eine Abbildung der Gefässe der Lamina spiralis ossea und membranacea von der tympanalen Fläche. Indem ich mich zum häutigen Theil der Lamina spiralis wende, habe ich zuerst ein Missverständniss in meinem vorjährigen Referat über die Abhandlung *Löwenberg*'s zu berichtigen, welches aus der Verwirrung entsprungen ist, die in Betreff der Abgrenzung des Schneckenkanals gegen die Scala vestibuli bis dahin geherrscht hatte. Die Autoren hatten bald die Corti'sche Membran, Membrana tectoria *Claudius*, bald die Reissner'sche, welche Ref. Membrana vestibularis zu nennen vorschlägt, als vestibuläre Wand des Canalis oder Ductus cochlearis aufgeführt, und nachdem *Reichert*, *Kölliker* und *Hensen* sich in Anerkennung der Membrana vesti-

bularis geeinigt hatten, war die von *Claudius* aufgefundene, von *Kölliker* und *Böttcher* bestätigte Anheftung der Membrana tectoria an die äussere Schneckenwand wieder zweifelhaft und von *Kölliker* selbst aufgegeben worden. So konnte *Löwenberg*, der zuerst beide Membranen, die Corti'sche und die Reissner'sche, mit der äussern Schneckenwand in Verbindung sah, allerdings behaupten, dass er einen bisher noch nicht beschriebenen Kanal der Schnecke, zwischen Membrana tectoria und vestibularis, entdeckt habe. Des Ref. Untersuchungen (p. 782 ff.) führten zu dem gleichen Resultat. Unter Ductus cochlearis versteht er den Kanal, den die Membrana basilaris und vestibularis mit der äussern Schneckenwand einschliesst; als obere und untere Kammer dieses Kanals bezeichnet er die Räume, die durch die Membrana tectoria geschieden werden; die obere Kammer ist lediglich von Endolymphe erfüllt, die untere enthält das complicirte Gebilde, die Stäbchen, Zellen, Häutchen und Fasern, das sich unter dem Namen des acustischen Endapparats zusammenfassen lässt. Die Untersuchungsmethode, deren Ref. sich vorzugsweise bediente, bestand darin, die Labyrinthe frisch zum Behuf der Extraction der Kalkerde in verdünnte Salzsäure und dann zur Erhärtung, um die Präparate schnittgerecht zu machen, in absoluten Alkohol zu legen. Die Erfolge dieser Methode lehren wenigstens so viel, dass die Elemente des Endapparats, vielleicht mit Ausschluss der Nervenfasern, nicht die vergänglichen, zerstörbaren Gebilde sind, für die sie gehalten werden. Im Uebrigen möge mir gestattet sein, auf die Thatsachen, mit denen ich unsere Kenntniss dieses Apparats gefördert zu haben glaube, kurz hinzuweisen, da es schwer wäre, diese Einzelheiten, aus dem Zusammenhang gerissen, verständlich wiederzugeben. Ich rechne dahin den allmäligen Uebergang der Warzen der obern Fläche des Labium vestibulare in die Zähne des Randes desselben (p. 786), die glänzenden, länglichen Körperchen auf den Spitzen der terminalen Nervenbündel, welche mit Löchern der Habenula perforata verwechselt worden zu sein scheinen (p. 791), die tuberkelförmigen Verdickungen an der untern Fläche der Membrana basilaris (p. 794), die Befestigungsweise der Membrana vestibularis und tectoria (p. 797), die Varietäten der Form der innern Stäbchen (p. 803 ff.) und der Lamina reticularis (p. 809), die untern innern Deckzellen (p. 813).

Die Fortsätze der oberflächlichen Riechzellen legen sich nach *Henle* (p. 835) zum Theil schon unterhalb der Endflächen der Epithelialcylinder an die letztern an, zum Theil enden sie noch früher. Von den tiefern Zellen aber ist es ihm

zweifelhaft geblieben, ob sie überhaupt Fortsätze aussenden, ja er hält nicht einmal für entschieden, dass alle Kerne der untern Schichten in Zellen eingeschlossen liegen. Fragmente aus der Tiefe des Epithelium zeigen die Kerne in grössern und geringern Abständen eingebettet in eine feinkörnige Substanz, ein Bild, das an die Textur der Hirnrinde erinnert; diese Fragmente sind stellenweise von einem weitmaschigen Netz der feinsten Capillargefässe durchzogen, und so wäre zu erwägen, ob die körnige Schichte der Geruchsschleimhaut nicht von dem Epithelium zu trennen und als eine peripherische Nervensubstanzlage aufzufassen sein würde. Dem widerspricht nur, dass zuweilen gerade die tiefste Kernreihe in ihrer körnigen Beschaffenheit und ihrer elliptischen, senkrecht auf die Oberfläche der Schleimhaut verlängerten Form wieder mehr mit der tiefen Lage gewöhnlicher geschichteter Epithelien übereinstimmt.

Gefässlehre.

J. Bell Pettigrew, On the relation, structure and function of the valves of the vascular system in Vertebrata. Transact. of the roy. society of Edinburgh. Vol. XXIII. Part 3. p. 161. Pl. XXVIII. XXIX.

Derselbe, On the arrangement of the muscular fibres in the ventricles of the vertebrate heart. Philos. transact. Vol. CLIV. Part 3. pag. 445. Pl. XII—XVI.

F. N. Winkler, Beiträge zur Kenntniss der Herzmusculatur. Archiv für Anat. Hft. 2. p. 261. Hft. 3. p. 273. Taf. V. VI.

W. Krause, Ueber den Ursprung einer accessorischen A. coronaria cordis aus der A. pulmonalis. Ztschr. für rat. Medicin. 3e R. Bd. XXIV. Hft. 2. 3. p. 225. Taf. VIII. IX.

A. Maestre, Eine ungewöhnliche Varietät der Art. brachialis aus La Espana medica 1864 in Schmidt's Jahrb. Hft. 5. p. 156.

W. Koster, Anomalie in de vertakking der art. coeliaca. Nederlandsch archief voor genees- en natuurkunde. 1e Deel. 2e Afl. p. 296.

F. Zaaijer, De hooge oorsprong der arteria profunda femoris. Ebendas. 4e Afl. p. 527.

W. Gruber, Anatom. Miscellen. Oesterr. Ztschr. für prakt. Heilkunde. Nr. 50.

Derselbe, Ueber einen Fall von Einmündung der V. hemiazyga in das Atrium dextrum cordis beim Menschen. Archiv für Anat. 1864. Hft. 6. p. 729.

Wywodzoff, Wiener medicin. Jahrb. 1866. Hft. 1. p. 3.

Auerbach, Archiv für patholog. Anat. u. Physiol. Bd. XXXIII. Hft. 3. p. 340.

Pettigrew (Edinb. Transact.) ist der Meinung, dass die rechte Atrioventricularklappe eben so gut, wie die linke, den Namen einer zweizipfligen verdiene und dass der Einschnitt, der den dritten Zipfel abgrenzt, von untergeordneter Bedeu-

tung und nicht einmal beständig sei. Unter 10 Herzen, die er darauf untersuchte, hatten 4 deutliche Bicuspidalklappen in beiden Ventrikeln und von der grossen Zahl von Herzen, welche in der Sammlung des R. college of surgeons aufbewahrt werden, zeigte fast der dritte Theil diese Eigenthümlichkeit. Jedem der beiden Zipfel, welche die Valv. bicuspidalis bilden, schreibt der Verf. eine seitliche Symmetrie zu; um sie zu erkennen, müsse auch der entsprechende M. papillaris in 2 Portionen geschieden werden, eine obere äussere und eine untere innere, deren jede 3, seltener 2 Chordae tendineae zur nächstgelegenen Hälfte des entsprechenden Zipfels der Klappe sendet. Durch weitere Spaltung der Chordae tendineae entständen 9 Insertionen, von welchen sich drei hintereinander an die Mittellinie, drei neben einander an den Rand des Zipfels und die drei übrigen zwischen jenen ansetzen.

Von den Atroventricular- wie von den Semilunarklappen behauptet *Pettigrew*, dass sie im entfalteten oder geschlossenen Zustande spiralförmig nach Einer Seite mit den Rändern gebogen seien.

In der Abhandlung über die Musculatur der Herzventrikel reducirt *Pettigrew* die Zahl der Schichten, deren er früher (Bericht für 1860. p. 130) 9 angenommen hatte, auf 7; im Uebrigen bleibt die Schilderung des Verlaufs dieselbe, so dass, wie dort die fünfte, so jetzt die vierte Schichte als eine horizontale bezeichnet wird, welcher nach innen und aussen je drei Schichten folgen, die, je weiter entfernt von der mittelsten, um so mehr dem verticalen Verlauf sich nähern. Die innerste Schichte bilden die Trabeculae carneae und Mm. papillares; auch an ihnen weist der Verf. mittelst Abgüssen der Höhle der Ventrikel einen spiraligen Verlauf nach. Die Abbildungen, die er von den Ursprüngen der Muskelfasern und den sogenannten Faserringen giebt, entsprechen der Natur nicht, da er die Herzen zu seinen Untersuchungen durch mehrstündiges Kochen vorbereitete und nicht in Rechnung zog, dass dies die bindegewebigen Bestandtheile in der Einen Richtung quellen, in der andern schrumpfen macht.

Mit Recht verwirft *Winkler* eine Eintheilung der Kammermusculatur nach Schichten, die sich, wie schon der Wechsel in *Pettigrew*'s Zählung zeigt, nur künstlich trennen und demnach willkürlich vervielfachen lassen. Statt dessen unterscheidet *W.* eine Haupt- und eine Nebenmusculatur; die letztere entspricht der äussern Schichte der bisherigen Beschreibungen mit deren Fortsetzungen auf die innere Wand; die Haupt-

musculatur umfasst die mittlere und innere Schichte. Die Fasern der Nebenmusculatur entspringen an den Faserringen der Atrioventricularöffnung und gehen sämmtlich von rechts nach links durch den Wirbel an der Herzspitze und die beiden Papillarmuskeln des linken Ventrikels in die Chordae tendineae über; die des rechten Ventrikels setzen sich auf den linken fort; die von der linken Atrioventricularöffnung entspringenden gehören allein dem linken Ventrikel an. Die Hauptmusculatur charakterisirt der Verf. als eine zusammenhängende Masse, deren Fasern auf's Innigste verflochten seien, vielfache Windungen machen, in den verschiedensten Gegenden und Ebenen des Herzens wiedererscheinen und auf so intricate Weise verwickelt seien, dass nicht einmal benachbarte und anscheinend gleichartige Fasern in jedem Fall für einander analog in Bezug auf Ursprung und Verlauf angesehen werden dürften. Er stellt sechs Arten auf: 1) Fasern, welche zunächst unter der Nebenmusculatur und durch eine Bindegewebslage von ihr getrennt, sich übrigens nur durch einen mehr geneigten Verlauf auszeichnen. 2) Die Fasern dieser Art entspringen am rechten Theil des Aortenringes, laufen von da im Septum nach vorn, dann in der vordern Längsfurche auf die linke Kammer und nach einigen Windungen um beide Kammern in die beiden Papillarmuskeln der linken Kammer. 3) Entspringen am linken Theil des dem Septum anliegenden Aortenringes, breiten sich am Rande des linken Ost. atrioventriculare aus, steigen schlingenförmig über diesen Rand, winden sich um den linken Ventrikel und theilen sich an der hintern Längsfurche in zwei Aeste, deren obere in die Papillarmuskeln des rechten Ventrikels eingehen, indess die untern in den Vortex dringen. 4) Entspringen im vordern Papillarmuskel des linken Ventrikels, ziehen von da nach rechts in das Septum, treten durch die hintere Längsfurche wieder aus demselben hervor, umschlingen den linken Ventrikel und gehen durch die vordere Längsfurche zur Innenfläche des rechten Ventrikels. Auf dem hintern Theil des Septum ziehen sie nach oben und hinten, breiten sich weit in die Fläche aus und schlagen sich mit ähnlichen Schlingen (Basalschlingen), wie die vorigen, dicht unter dem Faserringe über den freien Rand der rechten Basis, um dann in der Vorderwand beider Ventrikel und über die vordere Längsfurche hinweg, um in dem linken Ventrikel und zwar in dessen hinterm Papillarmuskel zu enden. 5) Diese Fasern entspringen am Aortenring, gehen in mehreren Spiraltouren durch das Septum um den linken Ventrikel und gehen zum grössern Theil in den hintern, zum kleinern Theil in den

vordern Papillarmuskel über. 6) Neben den bisher aufgezählten linksläufigen, d. h. von rechts nach links ziehenden Fasern kommen in der Vorderwand des linken Ventrikels auch rechtsläufige vor, deren Verlauf nicht näher ermittelt wurde. Ausserdem giebt es noch kurze, nicht ganz beständige Fasern in geringer Zahl, 1) Fasern der Nebenmusculatur, die sich über dem Vortex um die Herzspitze herumschlagen. 2) Fasern, die dem Bereich der halbmondförmigen Klappen angehören sollen. 3) Fasern zwischen den Faserringen.

Pettigrew (Edinb. transact. p. 771) giebt an, dass von den drei Sinus Valsalvae der vordere am höchsten und schmalsten, der hintern am niedrigsten und breitesten sei und dass der am Septum gelegene zwischen beiden die Mitte halte.

Eine accessorische Art. coronaria cordis aus der Art. pulmonalis beobachtete *W. Krause.* Die Art. brachialis theilte sich in einem von *Maestre* beschriebenen Fall dicht unter der Achselgrube büschelförmig in sechs Aeste: in abnehmender Grösse A. radialis, profunda brachii, circumflexae humeri, subscapularis, ulnaris; die Radialis gab die Interossea ab. *Koster* berichtet von einer Varietät der Art. coeliaca: ein oberer Ast giebt die Art. coron. ventriculi sin. ab und theilt sich sodann in einen aufsteigenden Ast für den linken Leberlappen und einen absteigenden Ast, der als Art. coron. ventriculi d. fungirt. Ein zweiter, stärkerer Ast der Art. coeliaca giebt einen Ast zum rechten Leberlappen und die Art. gastroduodenalis ab; die Art. lienalis verhält sich normal. Die Anastomose zwischen der Art. pancreatico-duodenalis und der Art. mesenterica sup. hat die Stärke der Art. gastroduodenalis. *Zaaijer* sah die Theilung der Art. cruralis in den oberflächlichen und tiefen Ast dicht unter dem Lig. Poupartii; aus dem tiefen Ast entsprangen nicht nur die Aa. circumflexae femoris, sondern auch die Art. epigastrica superfic.

Gruber reiht den bereits von ihm gesammelten Fällen von Duplicität der V. cava (s. den vorj. Bericht p. 151) einen neuen an, der bei einem ausgetragenen Fötus zur Beobachtung kam. *Demselben* begegnete in der Leiche eines Erwachsenen eine V. azygos, die sich, der V. hemiazygos ähnlich, in der Gegend des 8ten Brustwirbels in die linke V. azygos (hemiazygos) einsenkte, indess die letztere die Stelle der V. azygos vertrat und in das rechte Atrium einmündete. Sie verlief zu dem Ende über die Wurzel der linken Lunge, durchbohrte vor der Art. pulmonalis das Pericardium und begab sich, in das Lig. venae cavae sup. sin. primitivae eingehüllt, zum Sinus comm.

der Vv. coronariae. Das über der Lungenwurzel gekrümmte Stück gab einen Communicationsast zur V. anonyma sin.

Von den Lymphgefässen der Lunge berichtet *Wywodzoff*, dass beim Menschen und Hunde die oberflächlichen Gefässe ihren Abfluss nur durch die tiefen haben, während sie beim Pferde zwar auch zum Theil in die tiefen Lymphgefässe übergehen, zum Theil aber in Stämme gesammelt werden, welche auf der Oberfläche der Lunge verlaufen und über den hintern Rand zur Wurzel der Lunge umbiegen.

Das Lymphgefässnetz des Darms, welches bisher als subseröses beschrieben wurde, liegt, *Auerbach* zufolge, zwischen der Längs- und Ringmuskelschichte und umfasst nur die grössern Sammelkanäle eines dichtern, in diesem Niveau und an der innern Seite des Plexus myentericus ausgebreiteten interlaminären Netzwerks, welches nur ein Glied eines die ganze Dicke der Muskelhaut durchziehenden Systems ist. Wahrhaft subseröse Lymphgefässe finden sich nur in einem schmalen Streifen längs der Anheftung des Mesenterium. Die (interfasciculären) Lymphcapillaren, welche die Muskelhaut durchziehen, verlaufen grösstentheils den Muskelfasern parallel und communiciren mit einander durch kurze Verbindungsröhren, so dass sehr schmale und langgestreckte Maschen entstehen, welche mehrentheils ziemlich gleichmässig ausfallen, an manchen Stellen jedoch durch häufigere Theilung und sehr weite Anastomosen kleiner und verzerrt werden. In der senkrechten Richtung folgen sich in der Quermusculatur Schicht auf Schicht solcher Netze, untereinander anastomotisch zusammenhängend, in grösserer oder geringerer Zahl, während die Längsfaserlage gewöhnlich nur Ein Stratum enthält. Die Breite der Maschen beträgt gewöhnlich 0,10 — 0,18 Mm., der Durchmesser der Röhren, der übrigens, wie in allen Lymphgefässnetzen, sehr veränderlich ist, 0,012 — 0,020 Mm. Die stärksten Stämme des interlaminären Netzes haben im Allgemeinen eine quere Richtung, indem sie in der Nähe der Mittellinie des freien Randes verhältnissmässig dünn entspringen, und über beide Seiten des Darmes verlaufend und allmälig anschwellend dem Mesenterium zustreben, jedoch nicht geradlinig, sondern geschlängelt, oft auch durch abwechselnden Längs- und Querverlauf rechtwinklig geknickt, und mit einander theils durch beinahe eben so weite, theils durch beträchtlich schmalere, verzweigte und unter sich anastomosirende Röhren verbunden. Ueber den angehefteten Rand hinweg communiciren die Hauptkanäle der rechten und linken Seite ebenfalls entweder durch feinere oder bei manchen Arten constant durch mittelweite

Röhren, in welchem letztern Falle, z. B. beim Meerschweinchen, diese grossen Querkanäle den ganzen Umfang des Darmrohrs mit mässig wechselnder Weite umkreisen. Durch die Ringmuskelschichte hindurch, vorzugsweise in der Nähe des angehefteten Randes, communiciren die Lymphgefässe der submukösen Schichte mit den Hauptkanälen der interlaminären.

Nervenlehre.

Rüdinger, Atlas des peripherischen Nervensystems des menschlichen Körpers. Nach der Natur photographirt von J. Albert. München. Fol. Lief. 5—9.

Deiters, Unters. über Gehirn und Rückenmark.

Schönn, Ueber das angebliche Epithel des Rückenmarks-Centralkanals. Fl. Bl. Stettin. 1. August. 1865.

B. Stilling, Untersuchungen über den Bau des kleinen Gehirns des Menschen. Hft. 1. Enth. Untersuchungen über den Bau des Züngelchens und seiner Hemisphärentheile. Cassel. 1864. 4. Mit photograph. Atlas von 9 Taf. in Fol.

T. Meynert, Die Blosslegung des Bündelverlaufs im Grosshirnstamme. Oesterr. Ztschr. für prakt. Heilkunde. Nr. 1. 2. 5. 8. 10. 20.

Barkow. Erläuterungen. Taf. XII. XIII.

J. Engel, Ueber die Oberfläche des Gehirns; ihre Verschiedenheiten nach Alter, Geschlecht und Nationalität. Wiener med. Wochenschrift. Nr. 30. 32. 35. 36. 41. 48. 55. 60.

J. Marshall, On the brain of a bushwoman and of the brain of two idiots of european descent. Philos. transact. Vol. CLIV. Part 3. p. 501. Pl. XVII—XXIII.

E. P. E. Bischoff, Mikroskopische Analyse der Anastomosen der Kopfnerven. München. 4. 43 Taf.

Krause, Beiträge zur Neurologie.

Rauber, Vater'sche Körper.

P. Schröder, Ueber die Nervenplexus im Darm des Kindes. Archiv f. Anatomie. Hft. 4. p. 444. Taf. XI.

Frey, Mikroskop. p. 196.

Polle, Nervenverbreitung in den weibl. Genitalien.

Koch, Ueber Ganglienzellen an den Nerven des Uterus.

F. Frankenhäuser, Die Nerven der weibl. Geschlechtsorgane des Kaninchens. Jenaische Ztschr. für Medicin u. Naturwissenschaft. Bd. II. Hft. 1. p. 61. Taf. II. III.

Körner, Studien des physiolog. Instituts zu Breslau. Hft. 3. p. 1.

Das von *Deiters* (p. 122) formulirte Schema des Baues des Rückenmarks lautet dahin, dass die in das Rückenmark eingetretenen Wurzeln, die weisse Substanz durchsetzend, in die graue eintreten, hier wahrscheinlich alle früher oder später mit Zellen in Verbindung treten und durch Vermittlung dieser

mit Fasern in Zusammenhang gebracht werden, welche die Leitung der Bahnen zum Gehirn übernehmen. Diese Faserzüge bilden zunächt die Massen der weissen, sie verlaufen aber wohl auch zum Theil in der grauen Substanz. Eine Endigung von Wurzelfasern in der letztern fände demnach nicht Statt, doch wird die Möglichkeit zugegeben, dass manche Fasern an den Zellen der grauen Substanz vorbeigehen und unmittelbar in die leitenden centripetalen Bahnen eintreten. Der Uebertritt von Nervenfasern aus grauer Substanz in weisse wird dadurch vermittelt, dass alle Bindegewebszüge, welche von der Pia mater aus die weisse Substanz durchsetzen und zur grauen hinreichen, als Träger dienen für transversal gerichtete dunkelrandige Fasern, welche grossentheils schmaler, mitunter aber auch ebenso breit sind, als die Wurzelfasern und die longitudinalen Fasern der Stränge; eine directe Umbiegung jener transversalen in Längsfasern war allerdings nicht zu beobachten; ebensowenig liess sich der Beweis führen, dass sämmtliche longitudinale Fasern der weissen Substanz aus der grauen stammen. Den Uebergang vorderer Wurzelfasern in den Axencylinderfortsatz (s. oben) einer Nervenzelle hält *D.* für unzweifelhaft; dagegen gelang es ihm noch nicht, einen solchen Axencylinderfortsatz in die weisse Substanz zu verfolgen, und so vermuthet er, dass die Axencylinder der weissen Substanz aus den secundären, an den Protoplasmafortsätzen der Ganglienzellen entspringenden Fasern entspringen. In die vordere Commissur lässt sich der grösste Theil der Kreuzungsfasern aus der grauen Substanz heraus verfolgen; doch ist nach Analogie gewisser Hirnnerven zuzugeben, dass Wurzelfasern die graue Substanz ihrer Seite einfach, ohne mit Zellen in Verbindung zu treten, durchsetzen und dann in die graue Substanz der andern Seite einmünden. Die hintern Wurzelfasern in Züge von verschiedener Richtung, als sogenannte innere und äussere, streng zu sondern, hält *D.* nicht für naturgemäss; er sieht an allen Seiten der Peripherie der Substantia gelatinosa getrennte Bündel feinster Faserzüge durch diese hindurch gegen die Basis des Hinterhorns oder nur nach jenseits von der genannten Substanz ziehen, wo sie auf die sogenannten Clark'schen aufsteigenden Colonnen stossen und bald nicht weiter zu verfolgen sind. Von der Substantia gelatinosa centralis glaubt *Deiters*, dass ihre Fasern hauptsächlich durch verflochtene Fortsätze der Epithelzellen des Centralkanals und der Bindegewebszellen gebildet werden, giebt aber die Möglichkeit zu, dass auch die Grundmasse des Bindegewebes fibrillär zerfallen könne. Indessen beeilt sich *Schönn.*,

zu verkünden, dass die Annahme eines Epithelium des Centralkanals auf Täuschung beruhe, dass die Kerne und Zellen und deren Ausläufer nichts anderes, als quer und schräg durchschnittene Nervenfasern und die Cilien abgelöste Fetzen des Schnittrandes seien!

Als leitendes Princip bei Untersuchung der Medulla oblongata stellt *Deiters* mit Recht an die Spitze, dass man die Lagerungsveränderungen, welche die verschiedenen Rückenmarksabschnitte beim Eintritt in die Medulla oblongata einnehmen, festzustellen und die eintretenden Nerven dem Rückenmarksschema in jeder Beziehung unterzuordnen habe. Es ist nur zu beklagen, dass dies Schema des Rückenmarks so wenig positive Anhaltspunkte gewährt. *D.* glaubt nicht, dass das sensible Horn, welches während seines Verlaufs im Rückenmark die sensibeln Wurzeln abgegeben hat, sich in der Medulla oblongata anders verhalten könne; es sende auch hier ununterbrochen sensible Faserzüge ab, welche aber das Centralorgan nicht verlassen, sondern sich in der Peripherie der sensibeln Colonnen zu einem selbständigen Faserbündel, der Wurzel des Trigeminus, sammeln. Ausserdem treten sensible Bündel durch die Seitenstränge nach aussen, die sich mit ähnlich abgezweigten Bündeln der motorischen Fasern zu einem dritten gemischten seitlichen Fasersystem vereinigen; dem letztern gehören Accessorius, Vagus und Glossopharyngeus an. Im weitern Verlaufe trenne sich das seitliche System wieder in zwei besondere Bahnen, eine motorische und sensible, Facialis und Acusticus. Mehr noch, wie bei den Rückenmarksnerven, nehmen die eingetretenen Wurzeln erst einen verschlungenen Verlauf, ehe sie in die terminale graue Masse einmünden. So wird auch die letztere von den durchsetzenden Nerven und durch eigene Wucherungen um solche Nervenzüge weit gespalten und in einem weitläufigen Maschenwerk über einen grossen Raum vertheilt. Für manche Nerven nimmt auf diese Weise die Endigung eine diffuse Strecke ein, die kaum das Ansehen eines umschriebenen Kerns bietet. Aber auch die sogenannten Kerne, Massen, welche innerhalb des Netzes an bestimmten Punkten unaufgelöst und zusammengruppirt bleiben, dürften nicht ohne Weiteres als die Endpunkte der Nerven aufgefasst werden, sondern es gelte auch an ihnen analoge Leitungsbahnen zum grossen Gehirn zu finden, wie sie in den weissen Rückenmarkssträngen bestehen. Ganglienmassen, sagt der Verf., erscheinen überall da, wo Nervenbahnen in einem Centralpunkt endigen sollen, der aber nur als Station für weitere Bahnen dient, wo also Nervenbahnen eine völlig andere Richtung an-

nehmen sollen, als eine Art Drehpunkt derselben, der aber doch in gewissem Sinne die Bedeutung einer selbständigen Endigung erhalten soll. Neben diesen Zellengruppen, welche für die Gehirnnerven dieselbe Rolle übernehmen, wie die Zellen des Rückenmarks für die Rückenmarksnerven, nimmt aber *D.* (p. 223) andere an, welchedie ankommenden oder verstärkten Stränge aufnehmen und zu andern Punkten hinführen; letztere müssen nicht immer von erstern getrennt sein, sind es aber da, wo die Rückenmarksstränge in entfernte Theile, z. B. zum Kleinhirn hingeführt werden. Beispiele sind die Oliven und die Brücke. Nach diesen Principien ordnet *D.* die grauen Massen der Medulla oblongata systematisch in folgender Weise: 1) Das graue Balkenwerk, welches die ganze Med. oblongata durchzieht, entsprechend der motorischen Region und der mittlern Partie der Hinterhörner, dessen Anfang die Formatio reticularis darstellt. In ihm liegen die Nervenkerne und die nicht als Nervenkerne aufzufassenden Kerne der Seitenstränge *D.* (p. 229), die grossen Kerne der Vorderstränge unterhalb des Pons und die Kerne an der Wurzel des Acusticus und Oculomotorius. Die im Innern der Raphe erscheinenden grauen Massen und selbst die Substantia nigra der Hirnschenkel wären von diesem System nicht scharf zu trennen. 2) Die Ganglia postpyramidalia und restiformia *Clarke*, Wucherungen, welche von der Mitte der Verbindungsmassen ausgehen. 3) Die Fortsetzung der Substantia gelatinosa centralis, die die vierte Hirnhöhle bedeckt und durch den Aquaeductus Sylvii sich in das Tuber cinereum und Infundibulum fortsetzt. 4) Die Fortsetzung des Hinterhorns bis zum Austritt des N. trigeminus. 5) Die beiden Oliven- und deren Nebenkerne, die nach *D.* auch dem Menschen völlig ausgebildet zukommen. 6) Die grauen Massen zwischen den Schichten des Pons. 7) Die grauen Massen der Corpp. quadrigemina. 8) Das Corpus dentatum cerebelli.

Die wesentlichen Aenderungen im Verlauf der weissen Stränge leitet *D.* von der Existenz des Kleinhirns her, mit welchem sie sämmtlich, die Pyramiden ausgenommen, in Verbindung treten. Die Ganglienmassen, die in den Strängen auftreten, fasst er als nächste Endapparate auf, von denen sich ein zweites, durch grössere Feinheit ausgezeichnetes Fasersystem entwickelt, Fasern, welche zum grossen Theil denselben Weg weiter fortziehen, unmittelbar die Stelle der vorhergelegenen einnehmen, zum Theil aber auch andere Directionen einschlagen können. So könne der gröbere Anschein eines Faserbündels derselbe bleiben, während doch ein Theil der Fasern nach entfernten Gegenden und namentlich nach dem kleinen Gehirn

abgesandt wird. Nach diesem Schema beurtheilt der Verf. das Verhältniss der Vorderstränge zu den Pyramiden; so sieht er den erwähnten Kern der Seitenstränge als einen Apparat an, in welchem Theile der Seitenstränge ihr erstes Ende finden, um dann andererseits zum Kleinhirn weiter geführt zu werden; so nimmt er endlich auch eine Umwandlung der Hinterstränge in die Pedunculi cerebelli an, in der Art, dass die ersteren in Ganglienmassen des Funiculus gracilis und cuneatus enden, von welchen aus centripetale Fasern entweder sogleich zu circulären Bahnen (Stratum zonale) und zu Verstärkungen der Pyramiden sich erheben, oder eine Strecke weit in den grauen Massen zu entfernten Orten ziehen. Die Pyramiden erklärt *D.* für Faserstränge, zu welchen Seiten- und Hinterstränge das Material abgeben, aber nicht direct, sondern durch Vermittlung der Zellen der Formatio reticularis; den Fasern der letztern gleichen die Pyramidenfasern und mit der Entwicklung der Ganglia postpyramidalia und restiformia hält die Entwicklung der Pyramiden gleichen Schritt.

Den Zusammenhang der Oliven mit Fasern des Hypoglossus und die Commissurenfasern derselben, wie sie von *Lenhossek* und *Schröder v. d. Kolk* beschrieben wurden, erkennt *D.* nicht an. Nach ihm sind auch die in die Olive eintretenden Fasern von den Fasern der Nervenwurzeln durch ihre besondere Feinheit unterschieden; sie setzen sich, abgesehen von einigen durchtretenden Bündeln, mit den Zellen der Olive in Verbindung; die aus diesen entspringenden Fasern scheinen theilweise zum kleinen, anderntheils zum grossen Gehirn aufzusteigen.

Die sogenannte Körnerlage des Kleinhirns ist für *D.* (p. XI) durchweg bindegewebiger Natur; von den grossen Ganglienzellen der Rinde des Kleinhirns sieht er den Axencylinderfortsatz beständig der Körnerlage zugekehrt und ungetheilt in eine dunkelconturirte Nervenfaser übergehen.

Von *Stilling*'s grossartig angelegtem Werke über das Kleinhirn liegt eine erste Lieferung vor, welche die Lingula und die neu entdeckten Hemisphären- oder Seitentheile derselben, die von dem Verf. sogenannten Zungenbänder, beschreibt, welche sich continuirlich oder durch einen seichten Einschnitt am Vorderrande abgegrenzt aus den Seitenrändern der Lingula entwickeln und, unter den Flügeln des Centralläppchens versteckt, auf der Oberfläche des hintern Theils der Crura cerebelli ad corpp. quadrig. und ad pontem liegen. Es sind dünne Lamellen von der Form eines gleichschenkligen Dreiecks, dessen Basis dem Seitenrande der Lingula entspricht, dessen Spitze

auf der obern Fläche des hintern Drittels des Crus cerebelli ad pontem befestigt ist. Die Spitze der Lingula sah *Stilling* zuweilen durch einen medianen Einschnitt getheilt; an der obern Fläche derselben begegnete ihm öfters ein medianer Wulst, eine Art Raphe, an welchem die Randwülste beider Seitenhälften, nicht immer in Zahl und Stellung genau correspondirend, aufeinander treffen. Wenn, was unter 100 Fällen 4 — 5 Mal vorkam, ein grösserer Theil der untern Fläche oder diese Fläche ganz frei auf dem Velum medullare anticum liegt, so ist auch sie mit queren Randwülsten versehen und es findet sich dann eine zweite, kurze, rudimentäre Lingula, eben oder mit einigen flachen Randwülsten auf dem Velum med. ant. angewachsen.

Die Rindensubstanz der Randwülste der Lingula besteht aus denselben drei Schichten, wie die Rinde des übrigen Kleinhirns; *Stilling* charakterisirt sie als äussere Zellenschichte, grosse Nervenzellenschichte und Körnerschichte, an welche letztere die weisse oder Faserschichte sich anschliesst. Die Zellenschichte beschreibt er als ein Netzwerk feinster Fasern, welches durchsäet ist mit kleinen, rundlichen Zellen (meistens $^{1}/_{300}$''' im Durchm.), von deren Umfang breite, lange Fortsätze ausgehen. Die grossen Zellen der Nervenzellenschichte, meistens in einfacher Reihe und in mehr oder minder regelmässigen Abständen an der Grenze der Zellen- und Körnerschichte gelegen, senden starke und feine Fortsätze aus, die starken, häufig verästelten in die beiden benachbarten Schichten, die feinen nach allen Richtungen. Von den Körnern der Körnerschichte gehen feine Fortsätze aus, welche mit benachbarten Körnern und deren Fasern vielfache Verbindungen eingehen. Einzelne grosse Körner mit doppeltem Kern betrachtet der Verf. als in Vermehrung begriffene. Die Fasern gehen von der Oberfläche eines jeden Randwulstes fächerförmig gegen das Centrum desselben und vereinigen sich hier zur compacten Faserschichte, deren Elemente an der Basis eines jeden Randwulstes unter vielfacher Kreuzung hauptsächlich in die Längsrichtung übergehen und zum geringen Theil vorwärts, gegen die Corpp. quadrigem., zum grössten Theil rückwärts ziehen. Die aus den Seitentheilen der verschiedenen Randwülste entspringenden Längsfasern strahlen in dicken Bündeln bogenförmig von beiden Seiten medianwärts und kreuzen einander in der Valv. cerebelli vollständig, um dann weiter nach hinten zu ziehen. Die Zungenbänder bestehen ebenso, wie die Lingula, aus grauer Substanz, und zeigen ähnliche, nur minder auffallende Randwülste, die mit denen der Lingula bald in

Continuität stehen, bald gegen dieselben abgesetzt sind. Die Textur der Bänder ist der der Lingula in allen Punkten gleich; die Fasern gehen ohne Unterbrechung aus dem Seitentheil in den centralen über und umgekehrt.

Meynert bezeichnet ausführlich den Weg, auf welchem mittelst des Scalpells und der Zerfaserung die Pyramiden nebst der Verstärkung, die sie nach seiner Ansicht innerhalb des Pons durch Fasern des letztern erhalten, bis zu ihrer Ausstrahlung in die Hemisphären zu verfolgen sind. Ich muss auf das Original verweisen, ebenso bezüglich der an neuen Benennungen reichen Abhandlung *Barkow*'s über die Windungen und Furchen der Grosshirnhemisphären, an welche sich eine sorgfältige Aufzählung der Gyri von drei Neger- und mehreren Europäergehirnen anschliesst und zwar in jedem Falle der beiden correspondirenden, begreiflicherweise nicht ganz übereinstimmenden Hemisphären eines und desselben Gehirns. *Marshall* liefert Maass- und Gewichtsverhältnisse und eine Schilderung der Oberfläche des Gehirns von einer Buschmännin und zwei Idioten. *Engel* suchte einen exacten Ausdruck für die Verschiedenheiten, welche die Oberfläche des Gehirns je nach Alter, Geschlecht und Nationalität darbietet, dadurch zu gewinnen, dass er an senkrecht auf eine bestimmte Gruppe von Windungen geführten Schnitten die Breite und Höhe der Windungen mass, eine Procedur, die freilich durch die wechselnden Formen der Durchschnitte etwas unsicher gemacht wird. Was die Alters- und Geschlechtsverschiedenheiten betrifft, so zeigte die Gehirnoberfläche von Leuten, die in der ersten Mannesperiode stehen, neben einer grossen Anzahl Gyri von 7—10 Mm. Breite, auch viele bedeutend breitere; die Gehirne sehr alter und jüngerer Personen dagegen zeigten eine geringere Ungleichheit; die breiten Gyri fehlten gänzlich, dagegen waren dünnere Gyri (von 5—7 Mm. Breite) zahlreicher und demnach erschien die Gehirnoberfläche feiner gerippt. Bei jüngern Frauen waren die sehr breiten und die sehr schmalen Gyri nur in geringer Zahl vorhanden, die Gehirne daher gleichmässiger und im Ganzen dicker gerippt. Allgemein ist die weisse Substanz verhältnissmässig um so breiter, je breiter die Gyri. Schwerere Gehirne besitzen breitere Gyri mit breiterer Marksubstanz, als leichtere Gehirne. Bei Kindern ist die weisse Substanz in geringerer Breite entwickelt, als bei reifern Personen; in den breiten Gyri ist die weisse Substanz bei jungen Männern verhältnissmässig breiter, als bei alten; in Gyri von gleicher Breite ist die weisse Substanz bei Frauen schmaler, als bei Männern. Die Höhe der

Gyri nimmt vom Kindesalter bis zum Ausgang des Jünglingsalters zu; die schmaleren wachsen noch an Höhe im ersten Mannesalter, die breiten aber werden niedriger, als sie in der Kindheit waren; im Greisenalter nimmt ihre Höhe wieder zu. Aus Messungen der Länge der hintern Hörner der Seitenventrikel zieht der Verf. das Resultat, dass in der Regel (66 Mal unter 100 Fällen) das linke Horn das rechte an Länge bedeutend übertrifft und dass die durchschnittliche Länge derselben am grössten ist zwischen dem 21sten und 30sten Lebensjahre, von da an ab- und im höhern Alter wieder zunimmt, ohne die ursprüngliche Länge ganz zu erreichen. Der untere Theil des Pes hippocampi maj. ist bei jüngern Personen dicker, als bei ältern, und bei Männern dicker, als bei Frauen; die Zahl der Einkerbungen nimmt mit dem Alter ab. Was *Engel* über die Commissura mollis bemerkt, die er bei jungen Personen häufiger vermisste, als bei ältern (dort in der Hälfte der Fälle!) und deshalb für ein spät sich entwickelndes und unbeständiges Gebilde hält, bedarf keiner Widerlegung. Im vierten Ventrikel unterscheidet *E.* die Striae medullares in eigentliche Striae acusticae, die mit dem N. acusticus zusammenhängen, und aufsteigende Markstreifen, welche sich gegen die Brachia conjunctiva wenden und in deren Nähe verschwinden. Beide Arten von Streifen oder eine derselben können einseitig oder auf beiden Seiten fehlen. Ungleichheit der Stärke und Anordnung auf beiden Seiten ist Regel. Sie fehlen nicht leicht nach dem 30sten Jahre; in jüngern Jahren werden sie häufiger bei Frauen, als bei Männern vermisst.

Auf Grund einer Preisfrage der Münchener med. Facultät unternahm *Bischoff* eine mikroskopische Revision der Anastomosen der Kopfnerven, aus welcher folgende Einzelheiten hervorzuheben sind. Die drei höhern Sinnesnerven gehen keine Anastomosen mit andern Nerven ein, auch die des N. acusticus und facialis ist nur scheinbar, durch die Portio intermedia vermittelt, welche zum grössern Theil dem N. facialis angehört, mit einem kleinern Theil ihrer Fasern aber häufig auch bleibend an den N. vestibuli sich anschliesst. In Uebereinstimmung mit *W. Arnold* erklärt sich *Bischoff* gegen die Anastomosen der Nn. oculomotorius und abducens, und für die Anastomose des N. trochlearis mit dem ersten Aste des N. trigeminus; die letztere erfolgt in der Art, dass Fasern des R. I. N. trigemini sich mit dem N. trochlearis peripherisch verbreiten, die dann vielleicht nur zum Theil als ein zweiter feiner N. lacrymalis den N. trochlearis wieder verlassen. Die Verbindung des N. subcutaneus malae mit dem N. lacrymalis

führt dem letztern Fäden zu, die sich peripherisch, namentlich in der Thränendrüse, verbreiten, doch enthält sie zuweilen auch Fasern, welche schlingenförmig und in beiden Aesten central verlaufen, um vielleicht an einer weiter rückwärts gelegenen Stelle auszutreten. Die Zweige des N. vidianus (N. petros. superf. und prof. maj.) liessen sich nicht über das Gangl. sphenopalatinum und das Knie des N. facialis hinaus verfolgen. Die Chorda tympani giebt an ihrer Ursprungsstelle aus dem N. facialis peripherisch verlaufende Fasern zu dem letztgenannten Nerven, deren Ursprung der Verf. im Ganglion oticum sucht. Den R. auricularis N. vagi hält *B.* für einen nicht ganz beständigen Ast. Er entspringt meistens vom N. vagus und glossopharyngeus, zeigt aber an seiner Ursprungsstelle auch peripherisch in diese Nerven eintretende Fasern. Häufig besteht er aus zwei Fäden, von welchen der eine aus dem N. facialis zu stammen scheint. In den Facialis geht er entweder ganz oder nur zum Theil über oder er steht in gar keiner Verbindung mit demselben. Den von allen Anatomen beschriebenen Zweig des N. petros. superfic. min. zum Knie des Facialis erklärt der Verf. mit *Beck* für eine kleine Arterie. Hinsichtlich der *Jacobson*'schen Anastomose schliesst er sich der Ansicht *C. Krause*'s an, dass dieselbe ein wahrer Plexus zwischen Aesten des N. glossopharyngeus, des Ganglion oticum und des Sympathicus sei, von dem jedoch auch Aeste peripherisch mit dem N. glossopharyngeus verlaufen. An dem zum Vorhofsfenster gehenden Fädchen fand er fast regelmässig ein mikroskopisches Ganglion. Zu der ansehnlichen Zahl verschiedenartiger Verbindungen der Wurzeln des N. accessorius und des ersten Halsnerven fügt *Bischoff* einige neue. Die Anastomose zwischen dem N. hypoglossus und dem ersten Halsnerven fand er veränderlich; sie war zuweilen nur scheinbar, durch einen sympathischen Ast hervorgebracht, zuweilen schien sie in beiden Nerven central; bis zum R. descendens hypoglossi liess sie sich nicht immer verfolgen. Die Verbindung zwischen Hypoglossus und Lingualis an der Zungenwurzel ist in der Regel nur eine Aneinanderlagerung der Fasern beider Aeste zu peripherischem Verlaufe. Zuweilen fand sich auch eine scheinbare Schlinge ohne Ende.

Die Fettentartung, welche nach der Trennung der Nerven von den Centralorganen in dem peripherischen Theil derselben eintritt, benutzte *W. Krause*, um mittelst Durchschneidung einzelner Wurzeln des Plexus brachialis die peripherischen Verbreitungsbezirke der Nervenfasern zu verfolgen. Die Experimente, an Kaninchen und Affen angestellt, führten zu

folgenden positiven Resultaten: 1) Die grössern Muskeln werden von Nervenfasern versorgt, die aus mehreren Wurzeln herstammen. Sie zerfallen dadurch in verschiedene, aus einer Anzahl elementarer zusammengesetzte Muskelnervenprovinzen, die mit verschiedenen Segmenten des Rückenmarks in Verbindung stehen. 2) Weiter nach der Hand hin gelegene, sowohl sensible als motorische Partien der obern Extremität erhalten ihre Nervenfasern aus Wurzeln, die näher dem untern Ende des Rückenmarks entspringen. Die absolut längsten Nervenfasern kommen aus dem achten Cervicalnerven und versorgen die Haut des ersten bis dritten nebst der Radialseite des vierten Fingers; dann folgen die im ersten Dorsalnerven austretenden Fasern, von denen die Haut der Ulnarseite des vierten und des ganzen fünften Fingers innervirt wird. 3) Die Muskeln erhalten ihre Nerven aus derselben Wurzel, welche die über ihnen selbst und ihren Sehnen gelegenen Hautstellen versorgt. In Muskeln, welche mehrere Sehnen aussenden, werden die zu jeder einzelnen Sehne gehörenden Muskelfasern von besondern Nervenstämmen versehen, die aus verschiedenen Wurzeln ihren Ursprung nehmen können.

Die Nn. interossei dorsales metacarpi erhalten nach *Rauber* (p. 6) jeder eine Verstärkung durch einen Zweig des R. profundus n. ulnaris; sie theilen sich dann in zwei Aeste, welche an die beiden das Spatium interosseum begrenzenden Ränder der Mittelhandknochen und des Fingercarpalgelenks treten. Der Verf. beschreibt die zahlreichen Varietäten dieses Verlaufs. Den entsprechenden Nerven des ersten Zwischenknochenraums sah er beständig in sieben Zweige zerfallen; zwei laufen rückwärts, von denen der Eine sich an die Arterie hält, der andere die radialen Bänder der Handwurzel versorgt; der dritte und vierte ziehen quer zu den Bändern der Basen des ersten und zweiten, der fünfte zur Ulnarseite und dem Periost des ersten Mittelhandknochens; der sechste verbindet sich mit dem N. dorsalis indicis radial. und läuft auf dem M. interosseus ext. primus nach vorn zum zweiten Fingercarpalgelenk, der siebente anastomosirt mit dem R. prof. n. ulnaris und läuft in die Tiefe zu den Gelenktheilen.

Derselbe Verf. liefert eine genaue Aufzählung der an den Gelenknerven der obern und untern Extremität befindlichen *Pacini*'schen Körperchen.

Schröder stört die *Billroth*'schen Darmnervenplexus aus ihrer Ruhe, um noch einmal zu beweisen, dass sie Gefässe seien. Den Verdacht, den er dabei auf die von *Meissner* be-

schriebenen Nervengeflechte für den Fall wirft, dass *Meissner* ebenfalls nur den Darm des Kindes untersucht haben sollte, hätte ein Blick in dessen Abhandlung zerstreuen können. *Frey* bildet ein Ganglion aus diesem Geflechte ab.

Die Nerven der weiblichen Genitalien beschreiben *Frankenhäuser, Körner, Koch* und *Polle.* Die Arbeit des Erstgenannten bezieht sich nur auf das Kaninchen, stellt indessen Mittheilungen über die entsprechenden Nerven des Menschen in Aussicht, die denen des Kaninchens fast durchweg ähnlich seien. *Körner* hält sich in der Beschreibung hauptsächlich an das Kaninchen, seine Abbildung des Uteringeflechts aber ist einem menschlichen Fötus entlehnt. *Koch* bildet ebenfalls die Uterin- und Vaginalgeflechte von Thieren ab; in Bezug auf die Uterinnerven des Menschen befindet er sich in völliger Uebereinstimmung mit *Tiedemann. Frankenhäuser* sah nicht nur aus dem Plexus aorticus und spermaticus, sondern auch aus dem 3ten — 5ten Sacralnerven Zweige direct zum Uterus gelangen, und ebenso sprechen sich *Koch* und *Körner* für eine Betheiligung des Plexus sacralis an der Bildung des Plexus der Uterinnerven aus. In den sympathischen Aesten dieses Geflechtes beobachtete *Frankenhäuser* zahlreiche dunkelrandige Fasern und an allen Uterinnerven vereinzelte und gehäufte Ganglienzellen. Nach *Koch* liegt der Plexus, aus welchem die Nerven des Uterus entspringen, Plexus hypogastricus lateralis *Tiedem.*, Plexus vaginalis des Verf., an der Seitenwand der Vagina, so weit dieselbe des peritonealen Ueberzugs entbehrt, erstreckt sich nach hinten auf das Rectum, nach vorn auf die Blase und ist zuweilen in eine dem Uterus und der Vagina und eine dem Rectum und der Blase angehörige Abtheilung geschieden. Die zum Uterus gehenden Aeste begleiten die Art. uterina und deren Zweige. Wie *Frankenhäuser* heben *Koch* und ebenso *Körner* und *Polle* die grosse Zahl der Ganglien des Uterusgeflechtes hervor. *Koch* fand alle Uebergänge von den grössten bis zu vereinzelten Ganglienzellen; die Lage der Ganglien bestimmen *Körner* und *Polle* genauer: nach *Körner* liegen sie im obern Drittel der Vagina und in der ganzen Länge des Cervix uteri massenhaft zu beiden Seiten, spärlich an den frontalen Wänden; einzelne sind in die oberflächliche Muskelpartie eingebettet, die meisten jedoch liegen im Bindegewebe, welches die Muskelschichte umgiebt. Nach *Polle* finden sich die Ganglien in dem Bindegewebe, welches die Vagina einhüllt, unten in den seitlichen und frontalen Wänden in ziemlich gleicher Zahl, im obern

Theil zahlreicher an den frontalen Wänden; am Cervicaltheil des Uterus kommen einzelne Ganglien in der vordern Wand, zahlreiche und grosse an den Seitentheilen vor; sie werden nach oben allmälig seltener und verschwinden in der Gegend des innern Muttermundes. In der Substanz des Uterus vermochte *Koch* weder beim Menschen noch bei Thieren Ganglienzellen zu entdecken.

Berichtigung.

Pag. 31 ist am Ende der Seite hinzuzufügen:

T. Körner, Anatom. und physiol. Unters. über die Bewegungsnerven der Gebärmutter. Studien des physiolog. Instituts zu Breslau. Hft. 3. p. 1. Taf. I.

Entwicklungsgeschichtlicher Theil.

Von

Dr. WILH. KEFERSTEIN,
Professor in Göttingen.

Bericht über die Fortschritte in der Generationslehre im Jahre 1865.

Zeugung.

Schaafhausen, Ueber Urzeugung. Bericht Nat. forsch. Vers. Giessen 1864. p. 183—186.

H. Milne Edwards, Coup d'oeil sur les progrès et l'état actuel de la Physiologie concernant la production des êtres vivants par voie de Génération spontanée. Ann. Sc. nat. [5] Zool. III. 1865. p. 11—54.

Balard, Rapport sur les expériences relatives à la génération spontanée. Compt. rend. 60. 1865. p. 384—397.

Balard, Rapport sur les expériences relatives à la génération spontanée. Ann. Sc. nat. [5] Zool. III. 1865. p. 180—192.

G. Child, Further Experiments on the Production of Organisms in closed vessels. Proceed. Roy. Soc. London XIV. 1865. p. 178—186.

V. Meunier, Nouvelle expérience relative à la question des générations spontanées. Compt. rend. 61. 1865. p. 449—451; p. 482.

Trécul, Note sur des spores remplissant des cellules parenchymateuses qui avant la putréfaction enfermaient des grains d'amidon. Germination de ces spores. Compt. rend. 61. 1865. p. 553.

Osw. Heer, Die Urwelt der Schweiz. Zürich 1865. 622 Stn. 8.

Göppert, Die Darwin'sche Transmutationslehre mit Beziehung auf die fossilen Pflanzen. Jahresbericht der Schles. Gesellsch. f. vaterl. Kultur. 1864. Ste. 39—42.

C. Nägeli, Entstehung und Begriff der naturhistorischen Art. Rede in der öffentl. Sitzung der Akademie der Wiss. in München 28. März 1865. München 1865. 53 Stn. 4.

L. Rütimeyer, Beiträge zu einer paläontologischen Geschichte der Wiederkauer zunächst an Linné's Genus Bos. Mittheilungen der Naturforsch. Ges. zu Basel. IV. 2. Heft. 1865. 56 Stn. 8.

Ant. Dohrn, Die Darwin'sche Theorie und das Experiment. Stettin. Entom. Zeitung. 26. 1865. p. 238—241.

Caspary, Die botanischen Untersuchungen, welche in Bezug auf Darwin's Hypothese, dass kein Hermaphrodit sich durch eine Ewigkeit von Generationen befruchten könne, gemacht sind. Schriften der K. Physikal.

Oekonom. Gesellschaft zu Königsberg. VI. Jahrg. (1865). Sitzungsber. p. 11—21.

E. Hallier, Darwin's Lehre von der Specification. Hamburg 1865. 65 Stn. 8.

M. Wilckens, Darwin's Theorie in Beziehung zur landwirthschaftl. Thierzucht. Jahrbuch der deutschen Viehzucht. I. 1866. Heft 1. 29 Stn. 8.

A. Schleicher, Ueber die Bedeutung der Sprache für die Naturgeschichte des Menschen. Weimar 1865. 29 Stn. 8.

Alfr. R. Wallace, On the Phenomena of Variation and Geographical Distribution as illustrated by the Papilionidae of the Malayan Region. Transact. Linn. Soc. London. XXV. 1. p. 1—71. Pl. 1—8.

Gab. Koch, Die Indo-australische Lepidopterenfauna in ihrem Zusammenhang mit der Europäischen. Leipzig 1865. 119 Stn. 8.

E. Faivre, Considérations sur la Variabilité de l'Espèce et sur les limites dans les conditions actuelles d'existence. Mémoires de l'Académie imp. des Scienc. etc. de Lyon. Classe des Sciences. T. XIII. 1863. 8. p. 247—311.

Sacc, Essai sur l'espèce. Ann. Sc. nat. (5) Zool. III. 1865. p. 207—211.

A. Sanson, Sur la variabilité des Métis. Compt. rend. 61. 1865. p. 73—77; p. 636—638.

A. de L'Isle, De l'existence d'une race nègre chez le Rat, ou de l'identité spécifique du Mus rattus et du Mus alexandrinus. Ann. Sc. nat. (5). Zool. IV. 1865. p. 173—222.

Bouschet, Production au moyen de la fécondation croisée d'une série cépages à suc coloré. Compt. rend. 60. 1865. p. 229—331.

Max Wichura, Die Bastardbefruchtung im Pflanzenreiche, erläutert an den Bastarden der Weiden. Breslau 1865. 95 Stn. 2 Taf. 4.

C. Naudin, Note on Hybridism in Vegetables. Nat. Hist. Review. 1865. p. 567—573.

Ch. Naudin, Nouvelles Recherches sur l'hybridité dans les Végétaux. Mémoire présenté à l'Acad. des Scienc. en Décembre 1861. Nouvelles Archives du Muséum d'hist. nat. I. 1865. p. 25—176. Pl. 1—9.

F. Hildebrand, Bastardirungsversuche an Orchideen. Botan. Zeitung 1865. p. 245—249.

J. Scott, On the Individual Sterility and Cross-Impregnation of certain Species of Oncidium. Jour. Linn. Soc. Botany. VIII. 1864. p. 162—167.

J. Scott, Notes on the Sterility and Hybridization of certain Species of Passiflora, Disemma and Tacsonia. Ibid. p. 197—207.

E. Hallier, Mittheilungen über Hefebildung. Botan. Zeitg. 1865. p. 238—240.

E. Hallier, Die Natur des Favuspilzes und sein Verhältniss zu Penicillum glaucum. Jena. Ztsch. f. Med. u. N. II. 1865. p. 231—255. Taf. VII, VIII.

A. de Bary, Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze. Abhdlg. d. Senckenb. naturf. Ges. V. Frankfurt 1864. Ste. 137—232. Taf. 26—31.

A. de Bary, Zur Kenntniss der Mucorinen. Abhandl. d. Senckenb. naturf. Ges. V. 1865. Ste. 345—366. Taf. 43—45.

A. de Bary, Zur Kenntniss der Peronosporen. Abhandl. der Senckenb. naturf. Ges. V. 1865. Ste. 367—375. Taf. 46.

(Protomyces und Physoderma. Exoascus Pruni. Zur Morphologie der Phalloideen. Syzygites megalocarpus.)

De Bary (Sur la pluralité de fructification dans les Urédinées). Archiv des Sc. Bibl. univers. 24. 1865. p. 150. 151.

L. Cienkowsky, Ueber einige chlorophyllhaltige Gloeocaspen. Botan. Ztg. 1865. p. 21—27. Taf. I.

J. Kirk, Dimorphism in the Flowers of Monochoria vaginalis. Jour. Linn. Soc. Botany. VIII. 1864. p. 147.

Milde, Andeutungen von Dimorphismus bei den Laubmoosen. Botan. Ztg 1865. p. 388.

F. Hildebrand, Experimente zur Dichogamie und zum Dimorphismus. Botan. Zeitg. 1865. p. 1—6, 13—15.
(Geranium pratense, Pulmonaria officinalis.)

H. Schacht, Ueber den Dimorphismus der Pilze. Verhandl. nat. hist. Ver. Rheinl. Westph. XXI. 1864. Sitzungsber. Stn. 44—47.

Ch. Darwin, On the Sexual Relations of the Three Forms of Lythrum salicaria. Jour. Linn. Soc. Botany. VIII. 1864. p. 169—197.

M. J. Berkeley, Observations on a peculiar Mode of Fructification in Chionyphe Carteri. Jour. Linn. Soc. Botany. VIII. 1864. p. 139—142. Pl. X.

J. Carter, Note on Mr. Berkeley's Paper. ibid p. 143. 144. c. fig.

H. Schacht, Ueber die Befruchtung bei den Gymnospermen. Verhandl. nat. hist. Ver. Rheinl. Westph. XXI. 1864. Sitzungsber. Ste. 94—97.

Hildebrand, Ueber die Vorrichtungen, welche sich in den Blüthen der Salbeiarten zur Befruchtung durch Insecten finden. Verhandl. nat. hist. Ver. Rheinl. Westph. XXI. 1864. Sitzber. Ste. 54—56.

H. Crüger, A few Notes on the Fecundation of Orchids and their Morphology. Jour. Linn. Soc. Botany. VIII. 1864. p. 127—135. Pl. IX.

W. Archer, Record on the occurrence, new to Ireland, with Note of a peculiar condition of the Volvocinaceous Alga, Stephanosphaera pluviatilis *Cohn* and observations thereon. Quart. Journ. of Microsc. Scienc. Journ. (N. S.) V. 1865. p. 116—132, 185—201. Pl. VIII.

H. J. Carter, On the Fresh- and Salt-water Rhizopoda of England and India. Ann. Mag. Nat. Hist. (3) XV. 1865. p. 277—293. Pl. XII.

N. Lieberkühn, Beiträge zur Anatomie der Kalkspongien. Archiv f. Anat. u. Physiol. 1865. Ste. 732—748. Taf. XIX.

H. James Clark, Proofs of the Animal Nature of the Cilioflagellate Infusoria as based upon Investigations of the Structure and Physiology of one of the Peridinaie (Peridinium Cypripedium sp. n.). Proceedings of the Amer. Acad. of Arts and Sc. at Boston. 14 Febr. 1865. p. 393—402. 1 Pl. (Ann. Mag. Nat. Hist. [3]. 16. 1865. p. 270—279. Pl. XII.)
(Dies vermeintliche Peridinium ist Urocentron turbo *Ehr.*, dessen Organisation schon besonders von *Claparède* und *Lachmann* beschrieben wurde.)

H. J. Carter, Remarks on Prof. *H. J. Clark's* Peridinium cypripedium. Ann. Mag. Nat. Hist. (3). 16. 1865. p. 399—402.

A. Kölliker, Icones histiologicae oder Atlas der vergleichenden Gewebelehre. II. Abth. Der feinere Bau der höheren Thiere. 1. Heft. Die Bindesubstanz der Cölenteraten. Leipzig, 1866. 181 Stn., 10 Taf. 4.

E. Häckel, Beiträge zur Naturgeschichte der Hydromedusen. Erstes Heft. Die Familie der Rüsselquallen (Geryonida). Leipzig 1865. 194 Stn. 8. mit Holzschn. und 6 Taf. (aus der Jenaischen Zeitschr. f. Med. und Naturw. Bd. I. u. II.).

Lacaze Duthiers, Des sexes chez les Alcyonnaires. Compt. rend. 60. 1865. p. 840—843.

H. Lacaze Duthiers, Deuxième Mémoire sur les Antipathaires. Ann. Sc. nat. (5) Zool. IV. 1865. p. 1—62. Pl. 1—4.

H. Lacaze Duthiers, Histologie du Polypier des Gorgones. Ann. Sc. nat. (5) III. 1865. p. 353—366. Pl. 14.

W. Keferstein, Beiträge zur anatomischen und systematischen Kenntniss der Sipunculiden. Nachricht. k. Ges. d. Wiss. Göttingen 1865. Ste. 189—209.

W. Keferstein, Beiträge zur anatomischen und systematischen Kenntniss der Sipunculiden. Zeitschr. f. wissensch. Zool. XV. 1865. Ste. 404—445. Taf. 31—33.

Osc. Schmidt, Ueber den Bau und die systematische Stellung von Aspidosiphon Mülleri Dies. (Lesina farcimen *O. Schm.*) Mittheilungen des naturwiss. Vereins f. Steyermark. Heft III. Gratz 1865. 11 Stn. 1 Taf.

Jourdain, Recherches sur l'anatomie des Siponcles. Compt. rend. 60. 1865. p. 1042—1044.

El. Mecznikow, Ueber einige wenig bekannte niedere Thierformen (Chaetonotus, Echinoderes, Desmoscolex). Zeitschr. f. wiss. Zool. XV. 1865. Ste. 450—463. Taf. 35.

L. Stieda, Contribution à l'anatomie du Bothriocephalus latus. Ann. Sc. nat. (5). Zool. III. 1865. p. 93—126.

C. Davaine, Sur une Ligule (Ligula minuta) de la truite du lac de Genève. (Soc. Biol.) Gaz. méd. de Paris 1865. p. 437.

Nic. Melnikow, Ueber Distomum lorum *Duj.* Arch. f. Naturgesch. 1865. I. Ste. 49—55. Taf. III. Fig. a, b.

Leisering, Ueber Hämatozoen der Haussäugethiere. Arch. f. path. Anat. XXXIII. 1865. Ste. 111—125. Taf. II.

Ant. Schneider, Ueber Hämatozoen des Hundes. Archiv f. Anat. u. Physiol. 1865. Ste. 421—422.

(Die von *Leisering* beschriebenen Hämatozoen sind Rhabditis-Arten, die nicht im lebenden Körper vorkommen.)

C. Davaine, Recherches sur les Anguillules du vinaigre. (Soc. Biol.) Gaz. méd. de Paris. 1865. p. 437.

El. Mecznikow, Zur Naturgeschichte der Rhabdocoelen. Arch. f. Naturgesch. 1865. I. Ste. 174—181. Taf. IV.

Geo. Johnston, A Catalogue of the British non-parasitical Worms in the Collection of the Brit. Museum. London 1865. 365 Stn. 20 Taf. 8.

P. J. van Beneden et *C. E. Hesse*, Recherches sur les Bdellodes (Hirudinées) et les Trématodes marins. 3e et 4e Appendices. Mémoires de l'Acad. roy. des Scienc. de Bruxelles 1864. p. 158—163. Pl. XVI. XVII.

H. Dorner, Ueber die Gattung Branchiobdella *Odier*. Zeitschr. f. wiss. Zool. XV. 1865. Ste. 464—493. Taf. 36, 37.

El. Mecznikow, Beiträge zur Kenntniss der Chätopoden. Zeitschr. f. wiss. Zool. XV. 1865. Ste. 328—341. Taf. 24, 25.

Fr. Leydig, Ueber die Annelidengattung Aeolosoma. Archiv f. Anat. u. Physiol. 1865. Ste. 360—366. Taf. VIII. B.

E. Ray Lankaster, The Anatomy of the Earthworm. Part. II. Quartl. Jour. Microsc. Scienc. Journal (N. S.) V. 1865. p. 7—19. Pl. II., III., Part III. ibid. p. 99—116. Pl. VI.

Fr. Leydig, Ueber Phreoryctes Menkeanus *Hoffm.* nebst Bemerkungen über den Bau anderer Anneliden. Arch. f. mikrosk. Anat. I. 1865. Ste. 249—294. Taf. 16—18.

M. Sars, Fortsatte Bidrag til Kundskaben om Norges Annelider. Forhandl. af Vidensk. Selskab i Christiania 1864. 16 Stn. 8. (Amphicteis, Polycirrhus, Terebella.)

H. Lacaze Duthiers, Sur un genre nouveau d'Ascidien, le Chevreulius callensis. Ann. Sc. nat. (5) Zool. IV. 1865. p. 293—316. Pl. 5.

H. Lacaze Duthiers, Description du Gîte des Limes. Ann. des Sc. nat. (5). Zool. IV. 1865. p. 347—352. Pl. 15.

L. Vaillant, Remarques sur l'anatomie de la Tridacna elongata. Compt. rend. 61. 1865. p. 601—603.

L. Vaillant, Recherches sur la famille des Tridacnidés. Ann. Sc. nat. (5). Zool. IV. 1865. p. 65—172. Pl. 8—12.

Rud. Bergh, Anatomisk Bidrag til Kundskab om Aeolidierne. K. Dansk Vidensk. Selsk. Skrifter (5 Raekke). Naturvid. og math. Afdel. VII. Band. Kjöbenhavn 1864. 176 Stn. 9 Taf. 4.

R. Bergh, Anatomisk Undersögelse af Sancara quadrilsteralis, en ny slaegtstyp af Pleurophyllidiernes Familie. Naturhist. Tidskrift (3) I. Kjöbenhavn 1863. 57 Stn. 2 Taf.

R. Bergh, Campaspe pusilla, en ny slaegtsform af Dendronotidiernes Gruppe, samt Bemaerkinger om Dotidernes Familie. Naturhist. Tidskrift (3) I. Kjöbenhavn, 1865. 15 Stn. 1 Taf.

Rud. Bergh, Sancara jaira, en ny form af Pleurophyllidernes Familie. Videnskab. Meddelelser fra d. naturhist. Foren. i Kjöbenhavn 1864. 17 Stn. 1 Taf.

W. Keferstein (Geschlechtsorgane der Pulmonaten) in s. Fortsetzung von *Bronn*'s Thierreich III. 1864. Ste. 1212—1222. Taf. 105.

Alf. Sanders, On the Anatomy of the generative organs in certain Pulmogasteropoda. Quartl. Journ. of Microsc. Scienc. Transactions. XIII. 1865. p. 89—97. Pl. VII.

W. Keferstein, Ueber die zweitentakeligen Landschnecken (Janella, Aneitea, Triboniophorus). Zeitschr. f. wiss. Zool. XV. 1865. Ste. 76—85. Taf. VI.

W. Keferstein, Zur Anatomie von Janella bitentaculata Q. et G. von Neuseeland. Zeitschr. f. wiss. Zool. XV. 1865. Ste. 446—449. Taf. 34.

W. Keferstein, Anatomische Untersuchung von Veronicella (Vaginulus) Bleekerii sp. n. Zeitschr. f. wiss. Zool. IV. 1865. Ste. 116—126. Taf. IX.

W. Keferstein, Einige Bemerkungen über die Geschlechtsorgane von Peronia verruculata *Cuv.* Zeitschr. f. wiss. Zool. XV. 1865. Stn. 86—93. Taf. VI.

W. Keferstein, Beiträge zur Anatomie des Nautilus pompilius. Nachrichten K. Ges. d. Wiss. Göttingen 1865. Ste. 356—376. — Malacozoolog. Blätter. 1866. Ste. 20.

W. Keferstein (Geschlechtsorgane der Cephalopoden) in s. Fortsetzung von *Bronn*'s Thierreich. III. 1865. Ste. 1393—1403.

Ed. Grube, Ueber die Gattungen Estheria und Limnadia und einen neuen Apus. Arch. f. Naturgesch. 1865. I. Ste. 203—282. Taf. VIII—XI.

Lereboullet, Ueber den Bau von Limnadia Hermanni. Bericht Nat. forsch. Vers. Giessen. 1864. p. 155, 156.

G. O. Sars, Om den aberrante Krebsdyr gruppe Cumacea og dens nordiske Arter. Christiania Vidensk. Selskabs Forhandl. 1864. 83 Stn. 8.

Axel Boeck, Oversigt over de ved Norges Kyster iagttagne Copepoder hen-

hörende til Calanidernes, Cyclopidernes, og Harpactidernes Familier. Forhandlinger of Vidensk. Selskab i Christiania. 1864. 57 Stn. 8.

G. O. Sars, Beretning om en i Sommern 1863 foretagen Zoologisk Reise i Christiania Stift. Nyt Magazin for Naturvidenskab. XIV. 1864. 36 Stn.

T. Thorell, Om Argulus dactylopteri en ny vestindisk Hafs-Argulid. Oefversigt af K. Vet. Akad. Förhandl. Stockholm 1864. No. 10. p. 609—614. Taf. XVI.

C. Claus, Ueber die Organisation der Cypridinen. Zeitschr. f. wiss. Zool. XV. 1865. Ste. 143--154. Taf. X.

C. Claus, Ueber die Geschlechtsdifferenzen von Halocypris. Zeitschr. f. wiss. Zool. XV. 1865. Ste. 398—403. Taf. 30.

R. Buchholz, Branchipus Grubii (*Dybowsky*). Schriften der K. Physikal. Oekon. Gesellsch. zu Königsberg. V. Jahrg. (1864). p. 93—108. Taf. III.

A. Krohn, Ueber die männlichen Zeugungsorgane der Afterspinnen (Phalangium). Verhandl. nat. hist. Ver. Rheinl. Westph. XXI. 1864. Sitzber. 109—110.

A. Krohn, Zur näheren Kenntniss der männlichen Zeugungsorgane von Phalangien. Arch. f. Naturgesch. 1865. I. Ste. 41—48. Taf. III. A.

J. Lubbock, On the Male Generative Organs of Phalangium. Ann. Mag. Nat. Hist. (3). 16. 1865. p. 301.

John Lubbock, Notes on the Generative Organs and on the Formation of the Egg in the Annulosa. Philosoph. Transact. of the R. Society of London. Year 1861. Vol. 151. London 1862. p. 595—628. Pl. XVI. XVII.

F. Pollock, On the history and habits of the Epeira aurelia Spiders. Ann. Mag. Nat. Hist. (3). XV. 1865. p. 459—465.

L. Landois, Untersuchungen über die auf dem Menschen schmarotzenden Pediculinen. III. Abhandlung: Anatomie des Pediculus vestimenti. Zeitschr. f. wiss. Zool. XV. 1865. Ste. 32—55. Taf. II—IV.

L. Landois, Untersuchungen über die auf dem Menschen schmarotzenden Pediculinen. IV. Abhandlung: Zur Anatomie des Pediculus capitis. Zeitschr. f. wiss. Zool. XV. 1865. Ste. 494—503. Taf. 38.

A. W. Scott, Description of an Ovo-viviparous Moth belonging to the Genus Tinea. Nat. Hist. Review. 1865. p. 268—271. c. fig.

H. Tieffenbach, Ueber einen Zwitter von Bombyx dispar. Berlin. Entomol. Zeitschr. IX. 1865. p. 413. Taf. III. Fig. 8.

C. Th. von Siebold, Sur les abeilles hermaphrodites. Ann. Sc. nat. (5). Zool. III. 1865. p. 197—206.

Leuckart, Ueber Bienenzwitter. Bericht Nat. forsch. Vers. Giessen, 1864. p. 173—175.

Aug. Müller, Ueber die Befruchtungserscheinungen im Ei der Neunaugen. Schriften der K. Physikal.-Oekonom. Gesellsch. zu Königsberg. V. Jahrg. (1864). p. 109—119. Taf. IV.

Millet, Sur quelques oeufs trouvés en mer. (Fische.) Compt. rend. 60. 1865. p. 342.

Harting en Winkler, Alen met Kuid. Album der Natuur. 1865. Ste. 89.

L. Soubeiran, Sur l'éducation des anguilles. Compt. rend. 61. 1865. p. 424—425.

Münter, Fortpflanzung des Aals. Bericht Nat. forsch. Vers. Giessen. 1864. p. 166.

W. H. Ransom, On the nest of the tenspined Stickleback. Ann. Mag. Nat. Hist. (3). 16. 1865. p. 449—451.

H. Landois, Die Eierschalen der Vögel in histologischer und genetischer Beziehung. Zeitschr. f. wiss. Zool. XV. 1865. p. 1—31. Taf. I.

F. J. C. Mayer (Bonn), Ueber das Ei der Vögel und Reptilien. Nova Acta Ac. L. C. Nat. Cur. XXXII. 1865. 95 Stn. 4 Taf. 4.

Oberförster Müller, Ueber das Nisten der Vögel. Bericht Nat. forsch. Vers. Giessen. 1864. p. 161—164.

A. J. Jäckel, Die Begattung der Störche vor ihrem Wegzug von uns. Zool. Garten. VI. 1865. Ste. 378, 379.

F. Frankenhäuser, Die Nerven der weiblichen Geschlechtsorgane des Kaninchens. Jena. Ztschr. f. Med. u. N. II. 1865. p. 61—83. Taf. II, III.

A. Polle, Die Nervenverbreitung in den weiblichen Genitalien bei Menschen und Säugethieren. (Medicin. Preisschrift 1865.) Göttingen 1865. 20 Stn. 1 Taf. 4.

R. Koch, Ueber das Vorkommen der Ganglienzellen an den Nerven des Uterus. (Medicin. Preisschrift 1865.) Göttingen 1865. 19 Stn. 3 Taf. 4.

Kehrer, Ueber Corpora lutea. Bericht Nat. forsch. Vers. Giessen. 1864. p. 180. 181.

Claudius, Ueber die Lage des Uterus. Bericht Nat. forsch. Vers. Giessen. 1864. p. 192. 193.

A. Ecker, Zur Kenntniss des Körperbaues schwarzer Eunuchen. Abhandl. der Senckenb. naturf. Gesellsch. V. Frankfurt 1864. Ste. 101—112. Taf. 18—23.

F. Brauer, Ueber die Abstammung des Larvenschweins. Zool. Garten. VI. 1865. Ste. 413. c. Fig.

W. His, Beobachtungen über den Bau des Säugethier-Eierstockes. Arch. f. mikrosk. Anat. I. 1865. Stn. 151—202. Taf. 8—11.

Ludw. Letzerich, Ueber die Entwickelungsgeschichte der *Graaf*'schen Follikel beim Menschen in *Pflüger*'s Untersuchungen a. d. physiolog. Laborator. zu Bonn. Berlin 1865. 8. Ste. 178—182. Taf. 3.

E. Pflüger, Ueber ein merkwürdiges Ei aus dem Eierstock des Kalbes in Untersuchungen a. d. physiolog. Laborat. zu Bonn, herausg. v. *Pflüger*. Berlin 1865. 8. Ste. 173—177. Taf. III.

Balbiani, Observations sur le rôle du noyau dans les cellules animales. Compt. rend. 61. 1865. p. 1173—1177.

Balbiani, Sur les mouvements qui se manifestent dans la tache germinative chez quelques animaux. (Soc. Biolog.) Gazette méd. de Paris. 1865. p. 438—440.

De la Valette, Ueber amöboide Hodenzellen. Bericht Nat. forsch. Vers. Giessen. 1864. p. 191.

v. la Valette, Ueber eine neue Art amöboider Zellen. Arch. f. mikrosk. Anat. I. 1865. Ste. 68—78. Taf. 3.

von la Valette, Ueber die Genese der Samenkörper. Arch. f. mikrosk. Anat. I. 1865. Ste. 403—414. Taf. 24.

Schweigger-Seidel, Ueber die Samenkörperchen und ihre Entwicklung. Arch. f. mikrosk. Anat. I. 1865. Ste. 309—335. Taf. 19.

F. Grohe, Ueber die Bewegung der Samenkörper. Archiv f. path. Anat. XXXII. 1865. Ste. 401—444. Taf. XI.

Bizzorero, Studii comparativi sui nemaspermi e sulle ciglia vibratili. Milano 1864. 48 Stn. 8. (Journal de l'Anat. et de la Physiol. II. 1865. p. 102, 103.)

E. Pflüger, Ueber die Bedeutung und Ursache der Menstruation in *(Pflüger)* Untersuchungen aus dem physiol. Laborator. zu Bonn. Berlin 1865. Ste. 53—63.

C. Davaine, Membrane muqueuse utérine semblable à une caduque expulsée pendant la Menstruation. (Soc. Biolog.) Gaz. méd. de Paris 1865. p. 771, 772.

B. S. Schultze, Ueber Superfoekundation und Superfoetation. Jenaische Zeitsch. f. M. u. N. II. 1865. p. 1—22. Taf. I.

A. Fonblanque, Notice of a Mule-Breeding. Nat. Hist. Review. 1865. p. 147, 148.

Voisin, Étude sur les mariages entre consanguins dans la commune de Batz (Loire Inférieure). Compt. rend. 60. 1865. p. 105—108.

Thury (Expériences sur l'origine des sexes). Archives des Sc. Bibl. univers. 24. 1865. p. 162—264.

Coste, Sur la production des Sexes. Compt. rend. 60. 1865. p. 941—949.

In seinem anziehenden Werke „Die Urwelt der Schweiz" redet *Osw. Heer* schliesslich über die *Darwin*'sche Theorie von der Unbeständigkeit und Umwandlung der Arten. Das wichtigste Argument, welches *Darwin* für seine Theorie aufrief, aber im Speciellen nicht ausführte, war das aus der paläontologischen Entwicklung der organischen Schöpfung hergenommene. *Osw. Heer* hat nun, wie bekannt ist, viele Jahre sich mit den tertiären Pflanzen und Thieren beschäftigt, unter denen man nach *Darwin*'s Theorie die Stammväter unserer Arten finden müsste und bei der genauen Bekanntschaft mit diesen tertiären, oft so wunderbar schön erhaltenen Arten auch alle Uebergänge von ihnen bis zu den Geschöpfen der Jetztwelt vor Augen haben würde. Nach *Heer* sprechen die Thatsachen nicht zu Gunsten der von *Darwin* angenommenen allmäligen Umwandlung der Arten. „Ueberhaupt sehen wir," sagt *Heer*, „dass in den Grenzschichten der verschiedenen Perioden wohl gemeinsame Arten gefunden werden, aber keine Formen, die ein solches unmerkliches Verfliessen der Arten anzeigen; es liegen die neu ausgeprägten Arten fertig neben den alten, wie neu geprägte Münzen neben verschliffenen alten." Zwar führt *Heer* weiter aus, zeigen die Arten, dem Klima u. s. w. angepasst, mannigfache Modificationen, aber die Art „bewegt sich doch innerhalb eines ihr bestimmt gezogenen Kreises und bewährt ihren Charakter während Jahrtausenden durch unzählige Generationen und unter den verschiedenartigsten äusseren Einflüssen mit einer wunderbaren Zähigkeit." Wenn so *Heer* sich ganz gegen die Transmutationstheorie, wie sie von *Darwin* aufgestellt wurde, erklärt, so hat er gar nichts gegen die Ansicht, dass in irgend einer Weise die alten Arten den Stoff zu den neuen liefern, und er nimmt an, dass in

einer relativ kurzen Zeit eine Umprägung der Formen stattfand und die neu ausgeprägte Art während Jahrtausenden unverändert bleibt. „Die Zeit des Verharrens der Arten in bestimmter Form muss viel länger sein, als die Zeit der Ausprägung derselben.“ Schon in seiner tertiären Flora der Schweiz III. 1855. pag. 256 hat *Heer* in dieser Weise von einer „Umprägung der Arten“ geredet, ein Ausdruck, den man gewöhnlich aber, indem man seine völlige Unkenntniss des Wesens der Entstehung der Arten kundgiebt, mit dem der „Schöpfung“ vertauscht. In ähnlicher Weise wie *Kölliker* erinnert *Heer* hier an die Stufen der Entwicklungsgeschichte, wie an die verschiedenen, durch Generationswechsel verbundenen Formen (siehe Bericht f. 1864. pag. 177—179), um anzudeuten, wie man sich vielleicht solche Umprägung, solches sprungweises Entstehen neuer Arten denken könnte, schliesst aber in folgender Weise: „Es bleibt für uns die Entstehung der Arten ein Geheimniss, ein Räthsel, an dem wir zwar herumrathen können, das aber seine volle Lösung in den uns bis jetzt bekannten Naturerscheinungen und durch Anwendung der jetzt geltenden Gesetze nicht gefunden hat.“

Während *Heer* mit Recht einen genetischen Zusammenhang irgend einer Art für die verschiedenen Arten nicht läugnet, geht *Göppert*, gestützt auf seine bekannten, ausgedehnten Untersuchungen der fossilen Pflanzen, viel weiter in seinem Widerspruch gegen die *Darwin*'sche Theorie, indem er einen genetischen Zusammenhang der Arten überhaupt in Abrede stellt und zuletzt den Satz ausspricht, dass „die Lehre von der Transmutation oder Verwandlung von der fossilen Flora keine Stütze zu erwarten hat, ebensowenig wie von der fossilen Fauna, wie *Reuss* auf überzeugende Weise jüngst nachgewiesen hat“.

Im Gegensatz zu diesen Widersachern *Darwin*'s hat sich ein ungenannter begeisterter Anhänger der ganzen von ihm begründeten, so vielseitig anregend wirkenden Lehre in der wissenschaftlichen Beilage der Leipziger Zeitung 1865. Nr. 71—73 ausgesprochen, ohne jedoch andere Beweise vorzubringen, als *Darwin* selbst schon andeutete oder ausführte.

Es verdient an dieser Stelle eine höchst wichtige Arbeit *L. Rütimeyer*'s über die Paläontologie der Wiederkauer (zunächst von Bos L.) Erwähnung, von der bisher nur ein Auszug vorliegt und die ausführlich in den Denkschriften der allgem. schweizer naturforschenden Gesellschaft erscheinen soll. Indem *Rütimeyer* die Veränderung des Organismus zu jeder Zeit des Lebens betont, fragt er, ob diese nie ruhende Meta-

morphose des Individuums mit dem Tode wirklich das Ende erreiche und ob die zweite Generation sich noch innerhalb derselben Grenzen bewege wie die erste, und so auch in ferneren Producten nicht aus dem anfänglichen Kreise hinauskommt. „Hiergegen", sagt der Verf., „sträubt sich nicht nur Angesichts des mannigfachen Formenwechsels eines Individuums unsere Logik, sondern auch die Erfahrung spricht direct dagegen." Aus seiner so sehr ausgedehnten Untersuchung der Wiederkauer schliesst *Rütimeyer* weiter, dass ganze Reihen heutiger „Species" unter sich und mit fossilen in collateraler oder directer Blutsverwandtschaft stehen müssen. „Lernen wir vorerst nur das Individuum als ein lebendes Wesen beurtheilen, das seine Jugend hat und wächst und altert, so wird uns dies geneigter machen, auch auf Jugend, Wachsthum und Alter von Familien, denn einen andern Namen wage ich den Collectionen ähnlicher Individuen nicht zu geben, aufmerksam zu sein und die Begriffe von Species und Genus auf den engen Werth zurückzuführen, der ihnen in der Natur zukommt."

Rütimeyer versucht nun verschiedene fossile Familien der Wiederkauer in Gruppen zu vereinigen, welche den Stempel der Blutsverwandtschaft an sich tragen. Diesen Stempel erblickt er in dem gemeinsamen Eigenthum aller Individuen der Familien, und kommt hier zu dem höchst bemerkenswerthen Resultate, dass es von den leicht zu untersuchenden Theilen das Milchgebiss ist, welches als altes „Familieneigenthum" anzusehen ist. Das Milchgebiss ist ein Erbtheil, das bleibende Gebiss ein erworbener Theil der Art. Gleiche Milchgebisse führen deshalb auf gleiche Stammeltern und geben das beste Kriterium der Verwandtschaft. So vererben nach *Rütimeyer* die fossilen Dichodon, Anoplotherium, Dichobune ihr Milchgebiss an das heutige Genus Tragulus und Hyemoschus. Das definitive Gebiss der Palaeochaeriden erscheint wieder im Milchgebiss von Dicotyles, das Milchgebiss von Equus caballus steht dem Gebiss des E. fossilis näher, als das bleibende u. s. w. Weiter führt der Verf. aus, wie die Ungulata imparidigitata eine sehr stabile, conservative Gruppe ist, da hier das Milchgebiss (D) dem bleibenden sowohl in Molaren (M), als Permolaren (P) gleich ist: also $D = P = M$; wie ferner bei andern Hufthieren nur $D = M$ ist, d. h. die Molaren den vollen Gehalt zeigen, wie bei den Ungulata paridigitata non ruminantia nur der hinterste Milchzahn dem bleibenden Molar entspricht.

Einen andern Charakter der Blutsverwandtschaft der Arten der Wiederkauer sieht *Rütimeyer* in dem Fötalschädel, doch

muss ich mich hier begnügen, auf die angeführte Schrift des ausgezeichneten Baseler Zoologen und die vielen darin enthaltenen Ergebnisse für die specielle Zoologie der Wiederkäuer, immer mit Rücksicht auf ihren genetischen Zusammenhang, aufmerksam gemacht zu haben.

In seiner akademischen Rede handelt *C. Nägeli* von der Entstehung und dem Begriff der Art, wo er fast überall sich den bekannten und aller Orts besprochenen Ansichten *Darwin*'s anschliesst. Nicht allein stimmt er *Darwin* in der allmäligen Vervollkommnung der Arten (Vervollkommnungstheorie) bei, sondern ebenso in dem Kampfe um's Dasein (Nützlichkeitstheorie), welchen allerdings Jedermann wird zugeben müssen. *Nägeli* sagt, indem er seine Ansicht zusammenfasst: „Die einfachsten Organismen bilden sich durch Urzeugung, die übrigen durch Transmutation im Laufe zahlloser Generationen, wobei die einzuschlagende Richtung und die zu erreichenden Ziele theils in der Eigenthümlichkeit der Zellen vorgezeichnet sind, theils durch die Existenzbedingungen bestimmt werden.“ Wie im Speciellen dann das Leben einer Art vor sich geht, beschreibt der Verf. in folgender Weise: „Wenn eine Pflanzenform zu variiren anfängt, so machen sich zuerst einzelne Varietäten bemerkbar, die durch Mittelformen unter einander zusammenhängen. So wie sich die Varietäten bestimmter und weiter ausbilden und zu Racen werden, treten die Zwischenformen immer mehr zurück. Sie mangeln, wenn die Racen zu Arten geworden, gänzlich und können blos noch durch Bastardirung hervorgebracht werden. Bei constanter Divergenz der Bewegung gehen die Arten in Gattungen, diese in Ordnungen und Classen über.“

Dem leider jetzt bereits verstorbenen *Max Wichura* verdanken wir ein Werk, in dem er seine von 1852—1859 fortgesetzten sehr ausgedehnten und genauen Versuche über die Bastardbildung unter den Weiden (Salix) beschreibt. Weibliche Zweige wurden bei diesen wichtigen Versuchen mittelst Säcken feiner Gaze vor jeder anderweitigen Befruchtung gesichert, und von männlichen, isolirten Zweigen wurde der Pollen mit einem feinen Pinsel abgenommen und auf jene weiblichen Blüthen gebracht. Der Samen, der in dieser Weise erzeugt wurde, fiel bei der Reife in den Gazesack, wurde ausgesäet und lieferte die Bastardpflanzen, welche nach ein paar Jahren selbst wieder Blüthen brachten. Von den 111 Versuchen, die *Wichura* zu dieser künstlichen Erzeugung der Weiden anstellte, hatten 81 keinen Erfolg, nur 30 lieferten ein Resultat und entwickelten einen völlig keimfähigen Samen. Ueberall fand

aber *Wichura* bei diesen Bastarden, dass die Pollenkörner unregelmässig entwickelt waren (vergl. die ähnlichen Beobachtungen *R. Wagner*'s über die Gestalt der Zoospermien bei Finkenbastarden), und er unterscheidet sechs verschiedene Arten dieser Unvollkommenheiten. Diese Anomalien des Pollens steigern sich in der Aufeinanderfolge der Generationen, welche aus der Befruchtung des Bastards mit dem eigenen Pollen hervorgehen, und Weiden entfernter Verwandtschaft geben zu einem Bastarde vereinigt einen unregelmässigeren Pollen, als Weiden, die im Systeme sich nahe stehen. Auch nimmt die Anomalie des Pollens zu mit der Zahl der zu einem Bastarde vereinigten Species. Allgemeine Regel ist, dass der Bastard in der Energie seiner Lebenskraft hinter den Stammarten zurücksteht, und wie *Gaertner* schliesst *Wichura* aus seinen Versuchen den wichtigen Satz: „dass die Zeugungsproducte des hybriden Pollens vielgestaltiger sind, als die des Pollens echter Arten".

Nach *Wichura*'s Untersuchungen können sich überhaupt nur solche Weidenspecies zu Bastarden mit einander verbinden, welche in verhältnissmässig vielen Eigenschaften und Lebensbedingungen mit einander übereinstimmen. Dann aber hat der weibliche Theil mit dem männlichen Theil für die Bastardirung den ganz gleichen Erfolg und es ist der Bastard (♂ A. ♀ B) ganz gleich dem Bastarde (♀ A. ♂ B).

Aus den Bastarden, die in ihrer Unfruchtbarkeit beständig zunehmen und endlich sich nicht mehr fortpflanzen, so nahe sie auch sonst festen Species stehen mögen, schliesst *Wichura*, „dass jede Species, um in gewissen Lebensbedingungen sich erhalten zu können, aller der Eigenschaften bedarf, mit denen sie ausgerüstet ist", und weiter, „dass unvollkommene Accommodation dem Organismus eine vermehrte Fähigkeit zur Varietätenbildung verleiht".

Die wichtige Arbeit *Naudin*'s über die Hybridität der Pflanzen (siehe d. Bericht f. 1863. pag. 182. 183) ist nun ausführlich in den Nouv. Archives du Muséum erschienen. Es werden darin beschrieben und theilweis abgebildet Bastarde aus den Gattungen Papaver, Mirabilis, Primula, Datura, Nicotiana, Petunia, Digitalis, Linaria, Ribes, Luffa, Coccinia, Cucumis, und in einem zweiten Abrchnitt allgemeine Resultate, besonders wichtig für die Lehre von Beständigkeit der Arten, gezogen.

Nach *Lacaze-Duthiers* sind bei den Korallen die Geschlechter in der Regel getrennt und meistens sind auch alle Einzelthiere eines ganzen Stockes eines Geschlechts, wenn auch bisweilen

Männchen und Weibchen auf einem Stock vereinigt stehen und bisweilen selbst hermaphroditische Einzelthiere vorkommen. Bei den Alcyonarien ist diese Trennung der Geschlechter nach Untersuchung der Gattungen Gorgonia, Muricea, Primnoa, Bebryce, Alcyonium, Paralcyonium noch ausgebildeter, und sehr selten entdeckt man z. B. einige weibliche Thiere auf einem sonst männlichen Stocke. Stets aber findet die Befruchtung und erste Entwicklung der Eier zu bewimperten Jungen im Innern der Körperhöhle des Weibchens statt.

E. Haeckel beschreibt die Geschlechtsorgane der Rüsselquallen. Die Radiärkanäle erweitern sich hier nahe dem Scheibenrande in flache, breite Taschen, die Genitalblätter. Bei Glossocodon (Liriope) eurybia sind es vier: beim Männchen erscheinen sie weisslich getrübt, beim Weibchen hell und durchsichtig. Die Geschlechtsproducte entwickeln sich aus dem subumbralen Epithel, welches die untere (der Schirmhöhle zugekehrte) Wand der Genitaltasche bekleidet. Beim Männchen entstehen durch fortgesetzte Theilung dieser Epithelzellen äusserst zahlreiche und kleine kugelige Samenzellen von 0,004 Mm. Grösse, in deren jeder ein stecknadelförmiges Zoosperm sich zu entwickeln scheint. Die Eier entwickeln sich durch Vergrösserung jener Epithelzellen. Die grösseren Eier springen als Buckel in die Schirmhöhle vor und werden schliesslich durch Bersten des dünnen Ueberzugs der Subumbrella in die Schirmhöhle hinein frei (Carmarina hastata, Mitrocoma Annae), während sie in andern Fällen durch das Gastrovascularsystem und den Magen entleert werden mögen und jedenfalls die Geschlechtstaschen in offner Communication mit dem Radiärkanal stehen und bleiben. — Wesentlich ähnlich sind nach *Haeckel* die Verhältnisse bei Carmarina (Gorgonia) hastata.

Bei der Aeginide Cunina rhododactyla entwickeln sich nach *Haeckel* die Geschlechtsproducte in beiden Geschlechtern in der untern Wnnd des Magens, aus dem Epithel, und zwar in den Intervallen zwischen je zwei Radiärkanälen und am Aussenrande dieser selbst. Jedes Geschlechtsorgan stellt einen halbmondförmigen, nach aussen concaven Wulst dar.

Nach *El. Mecznikow* ist Chaetonotus, welches Thier derselbe entschieden zu den Rotatorien rechnet, in Geschlechter getrennt; die Weibchen zeigen den bekannten einfachen Bau der Geschlechtsorgane, aber produciren zwei Sorten von Eiern, Wintereier und Sommereier. Die Sommereier entbehren der dicken Eihüllen und furchen sich noch im Mutterleibe, während die Wintereier eine starke Schale haben und nach aussen

abgelegt werden. Die männlichen Organe konnte der Verf. bisher noch nicht mit völliger Sicherheit erkennen.

Jourdain hält die früher sogenannten Bauchdrüsen bei Sipunculus allerdings für Nieren, da er aber die von *Semper* entdeckte Oeffnung dieser Schläuche in die Körperhöhle (s. d. vorigen Bericht p. 160) bemerkte, meint er, sie könnten auch zum Austritt der Geschlechtsproducte aus der Leibeshöhle dienen, ohne dabei jedoch die hierauf bezüglichen Angaben deutscher Forscher zu erwähnen.

Osc. Schmidt, welcher in der früher von ihm unvollständig beschriebenen Lesina farcimen den Aspidosiphon Mülleri Dies. (Sipunculus scutatus J. Müll.) nach neueren Untersuchungen wiedererkennt, lässt die Vorstellung zu, dass die sogenannten Bauchdrüsen die Eierstöcke vorstellten, obwohl dieselben von *Semper* für Segmentalorgane und Ausführungsgänge der Geschlechtsproducte (siehe den vor. Bericht p. 190) erklärt wurden.

N. Melnikow beschreibt in seinen anatomischen Bemerkungen über Distomum lorum (aus dem Darme des Maulwurfs) auch die Geschlechtsorgane dieses Thieres: wir müssen hier aber auf das Original verweisen.

El. Mecznikow theilt die Untersuchung der Geschlechtsorgane einiger rhabdocoelen Turbellarien mit. Bei dem schon von *O. Schmidt* und *M. Schultze* beschriebenen Prostomum lineare traf *Mecznikow* die weiblichen und männlichen Organe in den verschiedenen Individuen dieses Hermaphroditen sehr verschieden entwickelt, entweder war der männliche Apparat vollständig ausgebildet und der weibliche verkümmert, oder es verhielt sich umgekehrt. Stets waren aber zwei Geschlechtsöffnungen, eine männliche und eine weibliche, vorhanden. Prostomum helgolandicum Mecz. fand der Verf. aber stets ganz ausgebildet hermaphroditisch. Auch eine Rhabdocöle von *Schmarda*'s Gattung Acmostomum (dioicum Mecz.) beobachtete *Mecznikow* in Helgoland, doch nur ein männliches Exemplar, mit vielen Hoden und grosser Samenblase mit muskulösem Ausführungsgang im Hinterende. Die Zoospermien sind kurz, spindelförmig und etwas S förmig gebogen.

Bei Helgoland fand *Mecznikow* ein eigenthümliches, turbellarienartiges Thier, welches er nach *Leuckart*'s Erinnerung zu dem von *Busch* beschriebenen Geschöpf Alaurina, welches man gewöhnlich für eine Wurmlarve hält, stellt und Alaurina composita nennt. Das Thier zeigt bandwurmartig vier Abschnitte, aber *Mecznikow* fand in jedem derselben mehrere Hoden und Eier, und Penisblase mit einem röhrenförmigen Penis. Das Thier ist deshalb keine Larve und *Mecznikow*

stellt es zu den Microstomeen, welchen dann aber auch ein Rüssel zugeschrieben werden muss.

Van Beneden und *C. H. Hesse* beschreiben in ihrem vierten Anhang zu ihren Untersuchungen über die Hirudineen und Meertrematoden eine neue Tristomide vom Haifisch (Pseudocotyle Squatinae), wobei auch die Geschlechtsorgane genauer erläutert werden. Wir müssen uns hier beschränken auf das Original zu verweisen.

In der systematischen und anatomischen Untersuchung, die *H. Dorner* über die Gattung Branchiobdella (den Krebsegel) liefert, werden bei den Geschlechtsorganen einige Lücken ausgefüllt, die in der über dieses Thier von *Keferstein* gegebenen anatomischen Darstellung gelassen werden mussten (siehe den Bericht f. 1863. pag. 187. 188). Namentlich beschreibt *Dorner* die Ausführungsöffnungen für die Eier, welche der ebengenannte frühere Verfasser nicht gefunden hatte und vergängliche Hautspalten für dieselben annehmen wollte. Es sind dies nach *Dorner* zwei an der Bauchseite im hintern Theile des achten (Eierstocks-) Segments liegende 0,09 Mm. lange Spalten in der Haut, um welche dieselbe etwas, papillenartig, vorgewölbt ist.

E. R. Lankester liefert in seiner Anatomie des Regenwurms auch eine Darstellung der Geschlechtsorgane dieses Thieres, wobei jedoch nur die aus *d'Udekemls*, *Hering*'s, *Claparède*'s u. A. Untersuchungen bekannten Thatsachen zur Bestätigung kommen.

Die Geschlechtsorgane von Phreoryctes Menkeanus konnte *Fr. Leydig* nicht ganz vollständig erkennen. Im 6., 7., 8. borstentragenden Ring fand er jederseits eine Samentasche und im 9., 10., 11. Ring jederseits ein drüsiges, von ihm als Hoden angesehenes Organ. Die Segmentalorgane in diesen drei Genitalsegmenten zeigen eine deutliche Oeffnung in die Leibeshöhle, und *Leydig* möchte deshalb (wie *Ehlers*) diesen, mit innerm Flimmertrichter versehenen Schleifenkanälen die physiologische Bedeutung von Ausführungsgängen der Geschlechtsdrüsen beilegen. Bei den übrigen Segmentalorganen vermisste *Leydig* die in die Leibeshöhle führende innere Mündung.

Nach *El. Mecznikow* besitzt die Annelidengattung Fabricia (Amphicore) im Gegensatz zu den Angaben von *Schmidt* und *Claparède* keine gesonderten männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane. Beim Männchen ist die Höhle von sechs Segmenten (von 3—9) mit allen Entwicklungsstadien von Zoospermien erfüllt, die durch ein besonderes, früher übersehenes Vas deferens nach aussen kommen. Dieses ist ein im letzten samenbildenden Segmente in der Mittellinie des

Bauches beginnender Kanal, der bis zum Vorderende des Wurms mündet und im fünften Segment zwei feine Ausläufer besitzt. Derselbe ist mit Zoospermien gefüllt. Nach im Kurzen zu veröffentlichenden Untersuchungen *Ehlers*' werden sich diese Angaben *Mecznikow*'s in anderer Weise aufklären.

Lacaze-Duthiers beschreibt das Nest, welches sich die Lima hians aus Kalkstückchen, Pflanzen u. s. w. bildet und aus dem sie überall ihre langen Mantelfäden hervorstreckt. In Bergen in Norwegen habe ich mehrere Male solche Nester mit ihren Insassen mit dem Schleppnetz hervorgezogen.

W. Keferstein beschreibt aus den Zwitterdrüsen der Pulmonaten, besonders Helix pomatia, die Entstehung des Samens unmittelbar neben den Eiern aus der Epithellage des Follikels, in der aber die einzelnen Zellen sich anfänglich nicht durch eigene Membranen deutlich von einander abgrenzen. Die zu der Bildung des Samens dienenden wulstartigen Erhebungen sind viel zahlreicher wie die Eianlagen, haben nur einen kleinen Kern, und bei H. pomatia viel gelbes Pigment, das bei den Eiern zurücktrat. Man sieht diese körnigen Höcker sich schnell und stark vorwölben und dann runde Zellen bilden, an denen man oft deutlich eine feine Membran erkennen kann. Sehr bald lösen sich diese Zellen, in denen oft ein grösserer runder gelber Körper die Stelle des Kerns einnimmt, von der Follikelwand ab und fallen in das Lumen hinein.

Noch ehe aber diese Zellen sich von der Wand loslösen, produciren sie in eigenthümlicher Weise neue Zellen. An ihrer Peripherie knospen nämlich höckerartig die letzteren hervor, runden sich ab und umgeben wie ein kugliger Besatz die centrale Mutterzelle, die oft dabei zu Grunde geht und meistens durch sie den Blicken ganz entzogen wird. In diesen secundären Zellen schien sich jedesmal ein Kern neu zu bilden, indem der Kern der Mutterzelle, so viel zu sehen war, keine solche Knospung oder Theilung mitmacht. So sieht man die secundären Zellen haufenartig der Follikelwand anhängen, früh aber mit ihren Mutterzellen in dem Lumen des Follikels frei schwimmen. Durch Knospung und Theilung vermehren sich diese secundären Zellen nun rasch weiter und bei der Theilung kann man dort die Betheiligung des Kerns deutlich erkennen. Endlich entstehen so Haufen von sehr zahlreichen, etwa 0,014 Mm. grossen klaren Zellen, mit deutlichem 0,003 — 0,004 Mm. grossem runden Kern: dies sind die Bildungszellen der Zoospermien.

In jeder solcher Zelle entsteht ein Zoosperm aus dem Inhalt, ohne Betheiligung des Kerns. An der Wand bemerkt

man an einer Stelle eine rundliche, platte Verdickung, den Kopf, und sieht davon einen kurzen Längsfaden, den Schwanz, abgehen. Dann streckt sich die Zelle in die Länge, der Kopf hebt sich ebenso wie der Schwanz von der Membran ab und der letztere wird bald so lang, dass er die Zellenmembran hinten weit ausstülpt, so dass sie wie ein feiner Ueberzug auf dem fadenartigen Fortsatz erscheint. In Haufen bleiben stets dabei die Bildungszellen aneinander hängen und strahlenförmig stehen nach allen Seiten die Zoospermienschwänze und die langausgezogenen Zellen von ihm ab. Nun formt sich der Kopf weiter und der Schwanz wächst sehr in die Länge, meistens im Verlauf an einer oder mehreren Stellen, wo die ihn begleitende Zellenmembran blasig abgehoben ist, die Existenz derselben deutlich beweisend. Der Kern der Bildungszelle ist neben dem Schwanzfaden noch immer zu sehen, dann aber vergehen die Reste dieser Zellen immer mehr und die Schwänze, ausserordentlich lang ausgewachsen (bis 1,6 Mm.), ordnen sich zu einem Bündel zusammen. An den Köpfen der Zoospermien hängen noch stets körnige Reste der ersten Samenzelle und befestigen sie aneinander, so dass sehr lange noch die Zoospermienbündel bestehen bleiben. Der Kopf, schon früh etwas S förmig gebogen, spitzt sich vorn zu und erreicht bei H. pomatia 0,008 — 0,010 Mm. Länge. Ueberdies entwickelt sich dort vorn an der Spitze ein mindestens 0,004 Mm. langer, sehr feiner, geisselartiger Faden.

Keferstein beschreibt die Geschlechtsorgane von den zweitentakeligen Lungenschnecken Triboniophorus aus Sydney. Sie zeichnen sich dadurch sehr aus, dass die Gänge für Samen und Eier sich schon gleich hinter der Eiweissdrüse spalten, also ein sonst meistens langer Ductus ovoseminalis hier gar nicht vorhanden ist. Gleich hinter der Theilstelle dieser Gänge sitzt am Eileiter ein kleiner Blindsack, Samentasche (?), weiter unten befindet sich daran die grosse Begattungstasche. Das Vas deferens ist in langer Strecke von zerstreuten Drüsenlappen, sogenannte Prostata, begleitet. —

Bei Janella bitentaculata von Neuseeland schliessen sich die Geschlechtsorgane in ihrem Bau nach demselben Verf. vielmehr an die bei den Limaceen vorkommenden Verhältnisse an.

Sanders beschreibt die Geschlechtsorgane von Planorbis corneus, Limnaeus stagnalis und Helix aspersa und geht dabei auf die Bildung der Geschlechtsproducte in der Zwitterdrüse (von ihm dichogamische Drüse genannt) ein. Danach finden

sich zuerst die Keimbläschen frei und umhüllen sich von aussen allmälig mit Dotter und die Samenzellen werden durch ein starkes Längswachsthum zum Zoosperm, dessen Kopf aus dem Kern der Zelle hervorgeht.

Keferstein hat die Geschlechtsorgane der durch vermeintliche doppelte Respirationsorgane, Lungen und Kiemen, so berühmten Gattung Peronia (Onchidium Auct.), über die man bisher nur ältere Angaben, besonders *Oken*'s und *Ehrenberg*'s, hatte, genauer untersucht. Im Hinterende münden nahe am Eingang der Lunge der Eileiter und getrennt davon das Vas deferens aus. Von der Mündung des letzteren aber zieht sich an der rechten Seite des Körpers eine tiefe Furche dicht über dem Fuss bis zum Mundlappen unter dem rechten Tentakel, dort bildet sich aus dieser Samenrille wieder ein im Innern des Körpers liegender Kanal, der nach vielen Schlängelungen in die Spitze des Penis eintritt, der hinter dem rechten Tentakel lang hervorgestülpt werden kann. Dieser Uebergang der Samenrille wieder in einen Kanal verdient besondere Bemerkung; bei den höheren Thieren findet man Aehnliches beim Schnabelthier.

Die Geschlechtsorgane von Veronicella (Vaginulus) zeigen nach demselben Verf. eine grosse Aehnlichkeit mit denen von Peronia. Auf der rechten Körperseite, in der Mitte der Körperlänge, neben dem Fuss liegt die Oeffnung des Eileiters, auch das Vas deferens scheint dort zu münden, aber bei genauerer Betrachtung bemerkt man, dass es sich dort nur in die Körperhaut einsenkt und als ein Kanal (nicht als Samenrille) bis vorn hinter dem rechten Tentakel tritt, wo es als ein sofort sichtbarer Gang wieder frei in die Leibeshöhle tritt und in die Spitze des Penis mündet.

Wegen der ausführlichen Beschreibung der Geschlechtsorgane der Opisthobranchiengruppe der Aeolidinen (Aeolidia, Spurilla, Facelina, Cratena, Galvina, Coryphella, Glaucus, Glaucilla), welche *Rud. Bergh* in seiner Monographie dieser Schnecken liefert, muss hier auf das Original verwiesen werden. Dasselbe gilt für die Untersuchungen desselben dänischen Forschers über die Pleurophyllidien Sancara quadrilateralis und Sancara jaira.

W. Keferstein untersuchte die weiblichen und theilweis auch die männlichen Geschlechtsorgane von Nautilus pompilius. Der Eierstock bildet einen grossen ovalen Sack, hinten an der rechten Seite der Körperhöhle, an den sich vorn, nach der Rückenseite hin eine sehr grosse, wie es scheint, bisher übersehene Eiweissdrüse ansetzt. Vorn mündet

der Eierstocksack frei mit grosser Oeffnung in einen durch Membranen abgeschlossenen Theil der Körperhöhle, aus der dann wieder der kurze, dicke Eileiter entspringt, der an der rechten Seite der Mantelhöhle eine grosse, aussen blättrige, quergespaltene Papille darstellt. An der, der Eiweissdrüse gegenüber liegenden Wand des Eierstocksackes erheben sich in weiter Ausdehnung, dicht gedrängt, eine grosse Menge den Sack fast ausfüllender blattförmiger, gestielter Papillen, Eikapseln, welche an ihrer Spitze breit dreilappig gespalten sind. Ihre dicke Wand macht nach innen viele Falten und zeigt deshalb an der Aussenfläche eine läppchenartige Eintheilung. In den kleinen, dünnwandigen, 1—2 Mm. grossen dreilappigen Papillen fand d. Verf. keinen Inhalt, aus den grösseren (15 Mm.) dickwandigen liess sich meistens ein 8 Mm. grosses kugliges, auf der Oberfläche durch die erwähnte Faltenbildung genetztes Ei herauspräpariren.

Nach der von *Keferstein* ausgesprochenen Vermuthung ist der so vielfach discutirte Aptychus der Ammoniten eine Schalenbildung über den Nidamentaldrüsen und würde danach also nur den Weibchen zukommen. Eine deckelartige Absonderung auf der Kopfkappe wäre danach der von *Keyserling* und von *Oppel* zuerst beschriebene Anaptychus.

Claus konnte in Messina beide Geschlechter eines marinen Ostracoden, Halocypris atlantica Lubb., beobachten und beschreibt die hier stattfindenden Geschlechtsunterschiede, welche in der ganzen Körperform, in den Antennen, dem zweiten Fusspaar und dem Copulationsorgan hervortreten und im Allgemeinen nicht unbeträchtlich sind.

Buchholz beschreibt in seiner Abhandlung über die Anatomie des Branchipus Grubii, den er bei Königsberg auffand, auch die Geschlechtsorgane dieses Thieres, wie die Eier und die Begattung desselben, in Betreff welcher wir hier aber auf das Original verweisen müssen.

T. Thorell beschreibt bei seiner neuen Art Argulus aus der Kiemenhöhle des fliegenden Fisches Dactylopterus volitans (Argulus Dactylopteri), sowohl Männchen als Weibchen, und auch die Geschlechtsorgane von beiden.

G. O. Sars liefert eine Monographie der nordischen Cumaceen, welche trotz den Nachweisen *Kroyer*'s und *Goodsir*'s, dem Vorgange *Milne Edwards*' folgend, von Einigen noch immer nicht für selbständige Thiere, sondern nur für Entwicklungsstufen anderer Krebse gehalten werden. *Sars* beschreibt den Körperbau zuerst im Allgemeinen, wobei auch die Geschlechtsorgane berücksichtigt werden. Die Weibchen tragen

die Eier, während der Embryonalentwicklung, an den Sternaltheilen der Thoracalsegmente. Die Zoospermien sind von ganz ungewöhnlicher Grösse und erinnern auch in der Gestalt an die der Cypridinen. Es sind lange, glänzende, elastische Fäden, deren Vorderende kopfförmig verdickt und von einer Haut, wie von einer Scheide, umgeben ist, während das Hinterende in eine feine Spitze ausläuft. — Weiter beschreibt *Sars* einige Punkte der Entwicklungsgeschichte (siehe unten) und giebt dann die genaue Beschreibung der norwegischen Arten, bei denen stets auf die Geschlechtsunterschiede grosser Werth gelegt wird.

A. Krohn beschreibt die männlichen Geschlechtsorgane von der Afterspinne, Phalangium opilio. Der Hoden ist ein schlauchförmiges Organ vorn im Abdomen, aus dessen beiden spitzen Enden ein feines Vas deferens entspringt, die sich nahe vor dem Eintritt in den Penis verknäulen und zu einem Kanal vereinigen. Die Samenkörper sind nach *Krohn* runde, mit einem scheibenförmigen Kerne versehene Gebilde, deren oscillatorische Bewegungen der Verf. auf die Molecularbewegung zurückführt. Die beiden Drüsen in der vorderen Hälfte des Abdomens, dicht oberhalb der Ruthenscheide, welche *Treviranus* und *Tulk* für Hoden ansprachen, sind nur accessorische Organe, welche eine klare, zähe Flüssigkeit absondern.

Krohn erwähnt zuletzt noch einer sehr merkwürdigen Beobachtung an den Männchen von Phalangium opilio. „Es handelt sich um nichts Geringeres, als um eine vom Hoden ausgehende Erzeugung von Eiern, ohne dass dabei die Entwicklung von Samen irgendwie beeinträchtigt wird. Die Zahl der vom Hoden producirten Eier kann zuweilen so gross sein, wie am Ovarium, die ganze Oberfläche desselben einnehmen, oder sie ist sehr gering und dann kommen die Eier nur an einzelnen Stellen des Hodens vor. Im ersten Falle hat man, wie am Eierstock, die mannigfaltigsten Entwicklungszustände der Eier vor Augen, von den kleinsten mit noch hellem Dotter, bis zur Grösse solcher, deren Dotter bereits mehr oder weniger getrübt erscheint. Es scheinen jedoch die Eier nur selten die volle Grösse der am Ovarium gereiften zu erreichen." Schon *Treviranus* (Vermischte Schriften I. 38) hat etwas Aehnliches beobachtet: „Bei einer Afterspinne", sagt er, „die ich untersuchte, fand ich einen mit Eiern angefüllten Eiersack, aber statt der Legeröhre ein männliches Glied. Der Hermaphroditismus, den man häufig bei Schmetterlingen beobachtet hat, scheint also auch bei Phalangium nicht selten." *Krohn* verweist auch auf die Beobachtungen *v. Wittich*'s, der bei

unsern Kröten (Zeitschr. f. wiss. Zool. IV. 159) neben einem Hoden ein mehr oder weniger rudimentäres Ovarium nachwies.

J. Lubbock bemerkt mit Recht, dass er die männlichen Geschlechtsorgane von Phalangium schon 1861 ebenso wie *Krohn* beschrieben habe (Philos. Transact. 1861. p. 612, 613. Pl. XVII. Fig. 45). Auch in dem Jahresberichte habe ich diese reichhaltige Abhandlung *Lubbock*'s „On the generative organs and on the formation of the egg in the Annulosa" leider übersehen.

L. Landois beschreibt die Geschlechtsorgane von Pediculus vestimenti, welche im Original nachzusehen sind, auch wird dabei die Bildung der Eier in den Eifächern geschildert, in Uebereinstimmung mit den Untersuchungen von *Claus* u. A. (siehe den vorigen Bericht pag. 195, 196).

In der Uebersetzung von *Siebold*'s Untersuchungen über die Zwitterbienen erwähnt *Blanchard* ähnliche Beobachtungen, die im Jahre 1853 und 1861 in Frankreich von Bienenzüchtern gemacht, aber nicht weiter wissenschaftlich verfolgt wurden.

Auf der Naturforscher-Versammlung in Giessen redete *R. Leuckart* über die hermaphroditischen Bienen, welche ihm aus dem *Eugster*'schen Stocke in Constanz von *Menzel* in Zürich zur Untersuchung gesandt wurden. *Leuckart* bestätigt vor Allem die Angaben, welche wir über diese merkwürdigen Bienenzwitter *Siebold* verdanken (siehe den Bericht für 1863. p. 194, 195). Fälle eines reinen lateralen oder transversalen Hermaphroditismus sah *Leuckart* nie, stets war jede Körperseite oder der Vorder- wie der Hinterkörper mit einigen Zeichen beider Geschlechter versehen. Am häufigsten gab sich an den Augen die Zwitterhaftigkeit kund und von allen untersuchten (44) Zwittern zeigte jeder mehr oder weniger männliche Augen, während sie sonst ja bekanntlich im Ganzen den Habitus von Arbeiterinnen zeigen. An den Hinterbeinen tritt die zwitterhafte Asymmetrie am deutlichsten hervor (von 34 Zwittern zeigten 18 dieselbe). Die Antennen sind dagegen fast stets wie weiblich. Obgleich *Leuckart*'s Exemplare zur inneren Untersuchung wenig geeignet waren, konnte er daran doch *Siebold*'s Angabe über das häufige Zusammenvorkommen männlicher und weiblicher (freilich immer eileerer) Genitalröhren bestätigen. — Wie *Kleine* (siehe den Bericht f. 1863. p. 196) stimmt *Leuckart* wegen des Entstehens der Zwitter nicht mit *Siebold* überein, der dasselbe von einer unzureichenden Menge von Samenfäden im Ei herleitet (da nach *Siebold*'s eigenen Angaben schon ein Samenfaden eine normale Befruchtung be-

wirke), sondern sucht den Grund „in gewissen individuellen Eigenthümlichkeiten der zwitterbrütigen Königin“, was er durch die Vererblichkeit der Zwitterbrütigkeit, da *Eugster* in seinem Stocke jetzt eine zweite zwitterbrütige Königin besitzt, stützt. *Leuckart* erinnert daran, dass dem Samen im Receptaculum seminis gewisse Drüsensäfte beigemengt werden, deren abnorme Beschaffenheit in Qualität und Quantität vielleicht zum Zustandekommen der Zwitterbrütigkeit schon ausreichte.

Während bisher die reifen Geschlechtsorgane des Aals (Anguilla vulgaris) trotz sehr vielfacher Bemühung noch unbekannt geblieben waren, ist es *T. C. Winkler*, Conservator am *Teyler*'schen Institut in Harlem, gelungen, weibliche Aale mit reifen Eiern zu erhalten. Er hat dieselben mit *P. Harting* in Utrecht gemeinsam untersucht und es liegt mir sowohl ein kurzer Bericht des Befundes, den *Harting* in *Winkler*'s populärem Journal „Album der Natuur“ gab, als ein ausführlicher darauf bezüglicher Brief Dr. *Winkler*'s vor. Im August 1865 erhielt *Winkler* vier weibliche Aale von 210—285 Mm. Länge, welche Ende Juli mit einem Aalfänger bei Kolhorn (Nordostküste von Nordholland) aus dem Schlamm des Meeresbodens hervorgeholt waren. In jedem Exemplar fand sich nur ein Ovarium, welches einen langen, rings geschlossenen Sack, an der linken Seite längs der Wirbelsäule durch ein Mesenterium befestigt, darstellte. Dieser Sack ist ganz angefüllt mit Eiern, ohne andere Zwischensubstanz, als eine gallertartige, einige Zellen enthaltende Masse. Hiernach scheint es, dass von dem Paar „manschettenförmigen Geschlechtsorganen“, welche *Rathke* vom Aal beschreibt, nur der eine Theil zur reifen Ausbildung gelangt. Durch die starke Entwicklung des einen (linken) Ovariums sind die übrigen Eingeweide nach der rechten Seite gedrängt. An der Oberfläche des Eierstocks sieht man die Eier die Wand höckerartig hervortreiben. Die Eier haben durchschnittlich einen Durchmesser von 1,75 Mm. und ein 0,024 Mm. starkes aus 10—12 concentrischen Lagen bestehendes Chorion, welches von 0,005—0,007 Mm. weiten Porenkanälen durchbohrt ist, von denen etwa vier Millionen auf ein Ei kommen. — Durch fortgesetzte Bemühungen hoffen die Verfasser auch männliche Aale zu erhalten und ihre Entdeckungen über die weiblichen später vervollständigen zu können.

H. Landois untersuchte den Bau und die Bildung der Eierschalen der Vögel und beschreibt die Structur derselben von einer grossen Zahl von Arten, um zu zeigen, dass man nach diesem Kennzeichen viele Species zu unterscheiden

vermag. *Landois* nimmt drei wesentliche Schichten in den Eierschalen an, zu unterst die „Faserschicht", welche man sonst überall die Eischalenhaut, membrana testae, nennt, dann die „Uterindrüsenschicht", in welcher der Kalk abgelagert ist und zu oberst eine „Schwammschicht", über der bisweilen noch eine „Oberhaut" lagert. Nach *Landois* sollen die durcheinander gefilzten Fasern seiner Faserschicht nichts anderes, als glatte Muskelfasern des Eileiters sein, auch Reste von Blutgefässen will er in dieser Schicht beobachtet haben. In der sogen. Uterindrüsenschicht findet man nach Auflösung der Kalksalze durch Säuren und besonders gut nach dann folgender Carminimbibition eine ziemlich gleichmässige organische Grundlage, in der in regelmässigen Abständen organische Körper eingebettet sind. Diese Körper, um die die Kalkmassen sich anhäufen, geben dadurch Veranlassung zu dem oft körnigen Ansehen der Schalen; sie bedingen das sog. Korn derselben. Nach *Landois* nun sind diese organischen Gebilde die Reste der Uterindrüsen, welche also ebenso wie im Eileiter die organischen Muskeln im Uterus in die Eischale übertreten. „Das Korn der Schale ist also nur als ein Abdruck der Uterindrüsen anzusehen." Es würde danach die Schale eine ganz wunderbare Structur haben. Leider hat der Verf. die bekannten Untersuchungen über die Eischalen von *Purkinje*, von *Thompson* u. A. gar nicht berücksichtigt, durch welche er vielleicht zu einer andern Auffassung mancher Verhältnisse geleitet wäre: ich werde im nächsten Berichte Gelegenheit haben, über eine Arbeit zu referiren, welche die Mehrzahl der erwähnten Angaben *Landois*' widerlegt oder in Frage stellt.

In seinen Elements of comparative Anatomy führt *Th. H. Huxley* die Eintheilung der monadelphen Säugethiere nach der Placenta, welche schon *Baer*, *Ev. Home*, *Milne Edwards*, *Eschricht* versucht hatten, weiter aus. Wie *Baer* (Gefässverbindung zwischen Mutter und Frucht. Leipzig, 1828. Fol.) nimmt auch *Huxley* zunächst zwei wesentlich verschiedene Placenten an, solche, die mit Betheiligung einer Decidua gebildet werden, wo die mütterliche und fötale Placenta fest aneinander hängen und bei der Trennung daher Blutung eintritt, und zweitens solche, bei denen eine Decidua (welche dann überhaupt gar nicht auftritt) keinen Antheil hat und in denen die mütterliche und fötale Placenta gegenseitig bloss zapfenartig in einander dringen und bei der Geburt sich ohne Bluterguss trennen. In der ersten Abtheilung mit Placenta deciduata s. caduca s. cohaerenta finden wir zweierlei Formen derselben, nämlich die scheibenförmige

und die gürtelförmige Placenta, deren erstere bei den Ordnungen Bimana, Quadrumana, Chiroptera, Insectivora, Rodentia, deren letztere bei den Carnivora, Proboscidea, Hyracea vorhanden ist, während die zweite Abtheilung mit Placenta non deciduata, non caduca, adhaerenta nur in wesentlich einer Form, dem sogenannten Chorion diffusum, auftritt und die Ordnungen Pachydermata (Artiodactyla, Perissodactyla), Cetacea, Edentata und wahrscheinlich Sirenida umfasst. — Man hält sonst den Elephanten und den Klippdachs (Hyrax) mit solcher Entschiedenheit für Dickhäuter, dass man sich scheute, sie wegen der Placenta von ihnen zu entfernen: *Huxley* stellt diese vereinzelten Formen nun als eigne Ordnungen in die erste Abtheilung der Placentarsäugethiere, in die Verwandtschaft der Nagethiere und Fleischfresser.

W. His' Beobachtungen über den Bau des Säugethiereierstockes bestätigen zunächst die Angaben und Schlüsse der schönen darauf bezüglichen Arbeiten *Schrön*'s und *Pflüger*'s. Nur konnte der Verf. eine Membran um die Eierketten nicht bemerken, welche beim Kalbe aber auch von *Pflüger* vermisst wurde. Die Abschnürung der Follikel aus den Eierreihen geht nach *His* durch ein Hineinwachsen der Spindelzellen des Eierstocksstromas in dieselben, zwischen die einzelnen Eier vor sich — und es liegt nach demselben Verf. die Vorstellung nahe, dass im Eierstock die Eierreihen, das eigentliche Drüsenparenchym und das Stroma schon in ihren ersten Anlagen ganz differente Bildungen sind. Aus seinen Untersuchungen über die Eierstocksentwicklung am *Wolff*'schen Körper schliesst nun *His*, dass die aus dem Hornblatt stammende Anlage zum Follikelinhalt, die vom mittleren Keimblatt stammende zum Stroma und seinen Producten werde.

L. Letzerich untersuchte an der frischen Leiche eines zehn Tage alten Kindes die Entwicklung der *Graaf*'schen Follikel im Eierstock und konnte die bekannten und vielfach discutirten Befunde *Pflüger*'s (siehe den Bericht f. 1861. p. 179—181, f. 1862. p. 173—175, f. 1863. p. 198—203, f. 1864. p. 196, 197) bestätigen. In dem dichten bindegewebigen Eierstocksstroma waren die Schläuche oft massenhaft neben einander, sich in einander schlingend und häufig gabelförmig gespalten. Die Schläuche haben eine deutliche Membrana propria mit einem kleinzelligen, zarten Plattenepithel. In den oberen Enden (nach der Oberfläche des Eierstocks gekehrt) der Schläuche fehlen die Eier, Keimbläschen mit Protoplasmahülle, weiter unten sind sie deutlich und liegen reihenweis hinter einander. Nachdem die Eier sich von einander schon ziemlich

gesondert haben, schnürt sich auch die Membran des Eierschlauchs um ein solches Ei ein und der *Graaf*'sche Follikel ist bald vollendet.

Pflüger beschreibt aus dem Eierstock des Kalbes ein Ei, an dem sich eine lange stielartige, ebenso wie der Dotter von der Zona pellucida umschlossene Bildung findet, welche sich aus der von ihm dargestellten Entstehung der Säugethiereier durch Theilung und Abschnürung von Zellen leicht erklärt und daher als eine Bestätigung jener Darstellung aufzufassen ist.

Die Richtigkeit der im vorigen Berichte p. 194, 195 erwähnten Untersuchungen *Balbiani*'s über das Keimbläschen und die Beschaffenheit des Keims im thierischen Ei überhaupt hat die Pariser Akademie durch die Ertheilung des grossen Preises für Experimentalphysiologie anerkannt.

Balbiani selbst liefert eine Fortsetzung seiner Untersuchungen, indem er weitere Beobachtungen über seine a. a. O. erwähnte Ansicht, das Keimbläschen habe die Function eines präembryonalen Circulationsorgans, mittheilt und dieselbe Function auch für den Zellenkern überhaupt in Anspruch nimmt. Wie *Balbiani* schon früher angegeben hatte, finden sich in dem Keimflecke vieler Thiere contractile Vacuolen: er hat sich jetzt von der Richtigkeit dieser Angaben durch die unmittelbare Beobachtung an lebenden kleinen Würmern überzeugt. Aber weiter bemerkt er noch eine grössere Aehnlichkeit dieser Vacuolen mit den contractilen Blasen der Infusorien, indem er Kanäle auffand, die von ihnen ausgehend das Zellenprotoplasma durchziehen. Wieder zeigte sich für diese Beobachtung der Geophilus longicornis besonders günstig. Schon ohne Reagentien, aber besser bei Zusatz von etwas Säure sah der Verf. am frischen, unverletzten Eierstock an den Keimbläschen der darin enthaltenen Eier einen trichterförmigen, geraden oder gebogenen, stark glänzenden Fortsatz (schon *Lubbock* beschrieb bei Geophilus Fortsätze am Keimbläschen. Phil. Transact. 1861), dessen dickes Ende dem Keimbläschen anlag, und dessen spitzer Theil die Oberfläche des Dotters erreichte. Dieser Fortsatz zeigte sich als ein Kanal und nahe an seiner runden äusseren Oeffnung unter der Dotterhaut bildete er öfter verschiedene Verzweigungen in den Dotter hinein. In der Axe dieses Kanals liegt ein zweiter, engerer, der von dem Keimfleck ausgeht, aber nicht so weit wie der äussere Kanal sich fortsetzt. In dem Keimfleck findet man mehrere contractile Vacuolen, die bei ihrer Contraction alle mit jenem Kanal zu communiciren scheinen.

Diese Kanäle bilden sich schon früh in den Eiern und vielleicht bleiben sie eben so lange als Keimbläschen und Keimfleck, d. h. also bis in die Nähe der vollendeten Reife des Eies.

Bei anderen Thieren fand *Balbiani* diese Verhältnisse nicht so deutlich als bei Geophilus, immer aber doch vorhanden. So z. B. sah er beim Hundeei beide in einander steckende Kanäle. Beim Rochen, wo das Ei ein bis vier Keimkörner enthält, deren jedes eine centrale Vacuole zeigt, gehen von jeder strahlenförmig Kanäle aus, die in der Dottermasse enden. Bei den Knochenfischen und Batrachiern, wo viele der Wand des Keimbläschens anhängende Keimflecke da sind, geht von jedem Flecke ein Canal zur Dotteroberfläche, die im Ganzen also das Keimbläschen strahlenförmig umgeben. Beim Flusskrebs, Cancer maenas, sind überdies die einzelnen Keimflecke auch unter einander durch Kanäle in Verbindung gesetzt. Bei vielen Turbellarien, Mollusken, Acalephen fand *Balbiani* von dem einen grossen Keimfleck nur einen Kanal ausgehend, der in den des Keimbläschens, wie bei Geophilus, eingeschlossen ist. Stark contractile Vacuolen im Keimfleck bemerkte der Verf. bei Helix, Prostomum, Vortex.

In der Biologischen Gesellschaft beschreibt *Balbiani* besonders die amöbenartigen Bewegungen des Keimflecks und die Contractionen der Vacuolen in demselben. Die ersteren, welche er als übereinstimmend mit den Bewegungen der weissen Blutkörperchen schildert, beobachtete er bei den Eiern von Spinnen (Epeira, Salticus, Lycosa), die letzteren sah er zuerst in den Eiern von Phalangium opilio.

Von la Valette hat zugleich mit *Schweigger-Seidel* die Hodenzellen und Entstehung der Zoospermien untersucht. Auf die von *la Valette* beschriebenen amöboiden Bewegungen der Hodenzellen einzugehen, ist hier nicht der Ort. Von den Hodenzellen trifft man zwei Arten, solche mit grösseren oder kleineren körnigen Kernen und solche mit einem oder vielen glatten Kernen, von denen er die letzteren für die Abkömmlinge der ersteren hält, bei denen er eine äusserst lebhafte Vermehrung beobachtete. In Bezug auf die Entwicklung der Zoospermien lässt *la Valette* ganz wie *Kölliker*, *Henle* und *Schweigger-Seidel* den Kopf aus dem Kern der Samenzelle hervorgehen, der Schwanz aber wird nach unserm Verf. aus dem Protoplasma der Samenzelle, nicht aus dem Kern derselben gebildet. Ganz wie *Kölliker* giebt *la Valette* an, den Schwanz oft spiralig eingerollt in der Samenzelle beobachtet zu haben. Am Meerschweinchen, Vögeln, Frosch, Fischen gelangte *von la*

Valette wesentlich zu den gleichen Resultaten, die ohne Schwierigkeit mit den von *Schweigger-Seidel* angeführten in Uebereinstimmung gebracht werden können.

Nach den von *F. Schweigger-Seidel* angestellten Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Samenkörperchen (Zoospermien) ist die Substanz derselben keine gleichmässige, sondern zeigt constant an verschiedenen Stellen charakteristische Eigenthümlichkeiten und es zerfallen danach diese Gebilde in mehrere durch Form und chemisches Verhalten wohl unterscheidbare Abschnitte. Das Samenkörperchen ist kein aus dem Zellenkern hervorgegangenes Gebilde, wie man meistens mit *Kölliker* annimmt, sondern es entspricht nach *Schweigger-Seidel* einer ganzen Zelle und ist als eine umgewandelte, einstrahlige Wimperzelle anzusehen. Das Samenkörperchen entwickelt sich daher auch gar nicht in einer Zelle, und wie *Henle* (siehe d. Bericht f. 1863. pag. 203) leugnet auch der Verf. spiralig aufgerollte in Zellen liegende Zoospermien ganz als normale Bildungen im Hoden. Beim Frosch bemerkt man nach dem Verf. im dem Hoden entnommenen Samen langgestreckte Zellen, in deren eines Ende sich der stäbchenförmige Kern eingelagert hat, während das andere Ende zu einem Wimperhaar auswächst. Die eigentliche Zellsubstanz schwindet dann bei der weiteren Ausbildung immer mehr, bis von ihr nur noch ein kleines, zwischen Wimperhaar und Kern liegendes Stückchen übrig bleibt. Dies ist das Mittelstück am reifen Zoosperm und am letzteren entspricht daher der Kopf dem Zellenkerne, das Mittelstück dem Zelleninhalt, der Schwanz dem Wimperhaare. — Ganz ähnlich verhält es sich nach *Schweigger-Seidel* auch bei den Säugethieren, nur dass das Mittelstück noch eine besondere Ausbildung erfährt. Wo der Kopf des Zoosperms eine besondere Form hat, sieht man oft in der noch rundlichen Samenzelle den Kern bereits jene Gestalt annehmen.

Aus *F. Grohe*'s Untersuchungen der Bewegungen und des Baues der Zoospermien, welche er zunächst an menschlichem, aus einer Hydrocele entleerten Samen anstellte, führe ich hier nur einige Bemerkungen an. Nach *Grohe* hat an den Bewegungen der Samenkörper der Kopf den lebendigsten Antheil, indem er Formveränderungen, Contractionen, erkennen liess, welche auf die Bewegungen des Fortsatzes einen unmittelbaren Einfluss ausübten. Dieselben bestanden darin, dass der Kopf auf ein kleineres Volumen sich zusammenzog, bald rund, bald oval, bald bisquitförmig erschien und sofort wieder in seine ursprüngliche birnförmige Gestalt überging. Die Verhältnisse

wurden bei 560—1300facher Vergrösserung auf's Deutlichste wahrgenommen. Jede Contraction des Kopfes veranlasste nun stets eine mehr oder weniger lebhafte Bewegung des Schwanzes, die dann ihrerseits erst die Locomotion zur Folge hatte. — In Betreff des Baues der Zoospermien kam *Grohe* zu der Ueberzeugung, dass der Samenkörper aus zwei verschiedenen Theilen bestehe, aus einer structurlosen Hülle und einem contractilen Inhalt, der besonders reichlich im Kopfe vorhanden ist. — Bei mehreren Thieren (Maulwurf, Kaninchen) sah *Grohe* auch die schon von *Leuwenhoek* bemerkten und besonders von *Valentin* beschriebenen Querbänder am Kopfe des Samenkörpers: mit *Hartnack* hält *Grohe* dieselben für den Ausdruck von Erhöhungen und Vertiefungen.

Bernh. Schultze discutirt in Veranlassung eines von ihm beobachteten merkwürdigen Präparats die schon so vielfach besprochene Frage der Superfoecundation und Superfoetation. Das Präparat der Jenaer Sammlung besteht aus der Nachgeburt eines reifen oder der Reife nahen Kindes in innigem Gewebszusammenhange mit einem Ei, welches ohne alle Spuren von Fäulniss einen wohlgeformten 9 Mm. langen, höchstens sechswöchentlichen Embryo enthält. Es könnten hier nun beide Eier aus derselben Ovulationsperiode herrühren und ziemlich gleichzeitig befruchtet in den Uterus gelangt, der eine Embryo aber in der sechsten Woche gestorben sein, während der andere zur Reife gelangte, oder von beiden gleichzeitig befruchteten Eiern begann eines erst viel später wie das andere seine Entwicklung oder wuchs so sehr viel langsamer, oder endlich die beiden Eier wurden in so weit auseinander liegenden Zeiten befruchtet, und es läge ein Fall von Superfoetation vor. Nach einer Besprechung anderer hier in Betracht kommender Beobachtungen gelangt *Schultze* zum Schlusse, dass ein Nachempfängniss in derselben Ovulationsperiode (Superfoecundation) wahrscheinlich sehr oft vorkomme, aber nicht constatirt werden könne, dass ein Nachempfängniss nach Ablauf der zur Zeit des Schwangerschaftsbeginns bestehenden. Ovulationsperiode n o r m a l allerdings nicht geschehen könne, da im normalen Verhalten während der Schwangerschaft keine weitere Ovulation stattfinde, dass jedoch abnorm der Fall vor sich gehen könne, da bei todtem Embryo mit Sicherheit fernere Ovulation und Nachempfängniss nachgewiesen sei. Auch sonst wäre eine Superfoetation nicht undenkbar in der Zeit der ersten 12 Wochen der Schwangerschaft, wegen der Kleinheit u. s. w. des Eies und auch später nicht, wenn das erste Ei extrauterin eingebettet ist oder Uterus duplex vorhanden ist

oder endlich die Decidua vera nicht mit der reflexa gehörig verklebt. Dennoch aber hält *Schultze* keinen der bisher als Superfoetation angesehenen Fälle für dadurch richtig erklärt. In seinem Falle war das kleine Ei 3 Zoll lang, während sonst ein sechswöchentliches Ei etwa nur einen Zoll Durchmesser hat: die Grösse des Eies stimmt also nicht zur Grösse und Ausbildung des Embryo's darin und *Schultze* sieht im kleinen Ei nur sehr verlangsamte, abnorme Bildung und denkt es sich aus derselben Ovulationsperiode stammend, wie das, welches den reifen Embryo enthält.

E. Pflüger theilt zu weiteren Forschungen anregende Bemerkungen über die Bedeutung und Ursache der Menstruation mit. Man weiss jetzt sicher, dass die Ovarien nur so lange eine Menstruation bedingen, als Eier in ihnen reifen, aber es ist klar, dass man damit die Bedeutung dieser Erscheinung nicht ausdrückt, denn es sind ja nur die wenigsten Thiere, bei deren Eilösung eine Blutung eintritt. Ausser der Eilösung muss die Menstruation also noch von anderen Ursachen bedingt sein. Die Menstruation findet sich nur bei solchen Thieren, wo die fötale mit der mütterlichen Placenta sehr fest verwächst, der Embryo also am leichtesten von der Mutter ernährt wird, wie beim Menschen und den Raubthieren. *Pflüger* macht nun folgende Bemerkung: „Wenn ein Gärtner eine junge Knospe einem Zweige aufheilen will, so macht er zuerst eine Wunde am Zweige, das heisst den Inoculationsschnitt, legt die Wunde der Knospe mit ihren jungen Zellen auf die Wunde des Zweiges, das heisst auf dessen frisches Gewebe und erreicht so, dass beide Organismen bald zu einem zusammenwachsen. Wenn der Chirurg von Schleimhaut bedeckte Körpertheile, wie z. B. bei der Hasenscharte, aneinander heilen will, so frischt er die Ränder an, das heisst verwundet sie, näht die blutigen Flächen zusammen und erreicht so seinen Zweck. — Sollte die Menstruation nicht ein ähnlicher Kunstgriff der Natur sein, welche da die Schleimhaut unter Blutung wund werden lässt, wo nachher das Ei inoculirt werden soll?“ Die Schwellung und Granulation der Uterinschleimhaut bei jeder Menstruation wäre dann nichts anderes, als der Beginn der Bildung der Membrana decidua, in welche das gelöste Ei sich sofort einbetten könnte. „Die erste Bildung der Decidua wäre sonach unabhängig von der Befruchtung, so wie die Entstehung, Reifung und Lösung des Eies selbst.“ Nach den von *Pflüger* mitgetheilten Angaben von *C. Otto Weber* ist es auch ganz unzweifelhaft, dass nach seinen zahlreichen Erfahrungen bei jeder Menstruation wirklich eine

Decidua werde. Auch nach *Pouchet* wird einige Wochen nach der Menstruation eine Decidua mit dem Ovulum ausgestossen, wenn keine Befruchtung erfolgt ist. „Die Menstruation ist der Inoculationsschnitt der Natur zur Aufimpfung des befruchteten Eies auf den mütterlichen Organismus." Besonders führt *Pflüger* noch für seine sehr plausible Ansicht an, dass man bei den Thieren Menstruation kenne, bei denen die Verbindung der Mutter mit der Frucht am festesten sei, wie beim Menschen, den Affen und Raubthieren. Ebenso bezieht er sich auf die wichtige Beobachtung *Numann*'s (*van der Hoeven* und *de Vriese*'s Tydschrift IV. 1838), dass bei der Kuh zur Zeit der Brunst der Bluterguss nicht von der ganzen Uteruswand, sondern allein aus den Inoculationsstellen, d. h. den uterinen Cotyledonen erfolge.

In einem weiteren Theile seiner Abhandlung begründet *Pflüger* ferner, wie eine nothwendige Beziehung zwischen der Lösung der Eier und der Menstruation nicht bestehe, da öfter ohne nachweisbares Corpus luteum eine Menstruation stattfinde und namentlich die regelmässige Periodicität der Menstruation durch eine einfache periodische Reifung der Eier deshalb nicht erklärt werden könnte, da diese Reifung dann, welches nur Zufall sein würde, in beiden sonst von einander unabhängigen Eierstöcken gleichzeitig sein müsste. Daher sieht *Pflüger* in dem Zusammenfallen der Eilösung und Uterinblutung und in dem rhythmischen Auftreten dieser Erscheinung einen Einfluss des N e r v e n s y s t e m s. Der Verfasser erinnert an *Helmholtz*' Beobachtung, dass bei Reflexen die Uebertragung im Centralorgan vom sensibeln auf den motorischen Nerven ausserordentlich viel langsamer von Statten gehe, als das Vorschreiten der Reizung von Querschnitt zu Querschnitt in der Nervenfaser, und weiter erinnert er an die bekannte Beobachtung, dass beim reflectorischen Niess- und Hustenreiz die motorische Action sehr merklich der sensibeln Reizung nachfolgt, und dass häufig nach Verwundungen mit zurückgebliebenen fremden Körpern von Zeit zu Zeit und ganz periodisch epileptische Anfälle erfolgen. „Dieses Reflexprincip enthält, scheint mir, den Schlüssel zur Erklärung der rhythmischen Action der weiblichen Genitalien", äussert der Verf. Die Reifung der Eier im Ovarium erzeugt reflectorisch eine Congestion im Eierstock und Uterus, durch welche das endliche Wachsthum der *Graaf*'schen Follikel, ihr Platzen und die Uterinbildung veranlasst wird. Die Periodicität rührt daher, dass die schwache Erregung der Ovarialnerven erst eine gewisse Zeit wirken muss, ehe sie vom Rückenmark aus

reflectorisch jene erst das Wachsthum fördernde Congestion und zuletzt die Katastrophe, wodurch zunächst Ruhe eintritt, veranlasst.

A. Fonblanque, von dem britischen Consulat in Alexandria, berichtet über die Geburt eines Jungen eines Maulthiers in Cairo. Das Aufsehen, welches dieser Act im Publicum machte, veranlasste eine officielle Aufnahme seitens der Polizei durch einen Thierarzt, Muhamed Effendi Ashmani, worin es heisst: „Am 26. Juni 1864 begab ich mich den erhaltenen Befehlen zu Folge in das Haus von Ibrahim zu Darb el Ahmar, um ein Maulthier zu prüfen, welches ein Junges geboren hatte. Es scheint, dass das Maulthier von einem Esel belegt war, da das Junge ein „Jennet" ist. Das Maulthier ist 22 Jahre alt und da es keine Milch hat, um das Junge zu nähren, ist Sorge getroffen, es anderweitig zu füttern." Obwohl *Fonblanque* bei diesem Fall keine Täuschung für wahrscheinlich hält, scheint er doch nicht die wenigen „constatirten" Fälle der Fruchtbarkeit der Maulthiere zu vermehren.

Nach den Untersuchungen von *A. Voisin* über die kleine Gemeinde von Batz (Loire inférieure), wo Heirathen unter nahen Verwandten seit Jahrhunderten die gewöhnlichen sind, schadet Verwandtschaft in keiner Weise der Race an geistiger Fähigkeit und Fruchtbarkeit.

Nach *Thury* haben weitere Versuche zu Montet und in der Umgegend Genfs seinem viel besprochenen Gesetze über die Erzeugung der Geschlechter stets günstige Resultate geliefert. Bei den Heerden auf der Weide in den Bergen fielen 14% mehr Bullenkälber als Kuhkälber, als wenn die Heerden im Stalle gehalten wurden. Nach *Thury* würde sich dies daraus erklären, dass in den Bergen die Kühe bei Beginn der Brunst abgesperrt werden und erst nach etwa 12 Stunden zur Begattung gelangen.

Coste theilt Versuche mit, welche er im Verein mit *Gerbe* zur Prüfung des sogen. Thury'schen Gesetzes (siehe den Bericht f. 1863. p. 209—215) angestellt hat. Zunächst bemerkt *Coste*, dass die theoretischen Voraussetzungen *Thury*'s nicht unseren Kenntnissen entsprächen und dass die Eier nicht an verschiedenen Stellen des Eileiters oder gar des Uterus befruchtet würden, sondern stets ganz oben an der Mündung der Tuba. Auch löste sich das Ei stets erst nach Verlauf der Brunst oder Menstruation, nicht im Beginne derselben. Es könnte aber eine verschiedene Reife der gelösten Eier in *Thury*'s Sinne auf die Bildung der Geschlechter wirken, und die reifsten Eier zu Männchen, die weniger reifen zu

Weibchen werden. Nach *Coste* muss man bei den Thieren, wo in einer Brunstzeit sich mehrere Eier lösen, die ersten für die reifsten halten, da sie dann in die Tuba treten, wenn sie sofort befruchtet werden müssen, falls überhaupt eine Befruchtung Erfolg haben soll. Zuerst untersuchte der Verf. die Erfolge bei einer Befruchtungsperiode des Huhns. Von 5 gelegten befruchteten Eiern wurden 1 und 2 Männchen, 3 Weibchen, 4 Männchen und 5 Weibchen. Zwei andere Versuche, die nach einander am selben Huhn angestellt wurden, gaben folgende Resultate:

Legezeit vom 10. — 30. Juli.	Legezeit vom 1. — 21. August.
1. Ei unfruchtbar,	1. Ei unfruchtbar,
2. „ ♂	2. „ ♀
3. „ } in der Entwicklung	3. „ ♀
4. „ } gehemmt,	4. „ ♂
5. „ ♀	5. „ zerbrochen,
6. „ in d. Entwickl. geh.,	6. „ ♀
7. „ ♂	7. „ ♀
8. „ ♂	8. „ ♂
9. „ ♀	9. „ unfruchtbar,
10. „ ♂	10. „ unfruchtbar,
11. „ ♀	11. „ unfruchtbar.
12. „ unfruchtbar,	
13. „ unfruchtbar,	
14. „ unfruchtbar.	

Weitere Versuche wurden mit Kaninchen angestellt. Das befruchtete Weibchen wurde nach 24 Tagen getödtet; es fanden sich in den Uterushörnern der Reihe nach von der Scheide nach dem Eierstock gezählt:

im rechten Horn ♀, ♂, ♀
„ linken „ ♂, ♀, ♀, ♂, ♂, ♂, ♀, ♂, ♂.

Bei einem zweiten Versuch fanden sich:

im rechten Horn ♀, ♂, ♀, ♂, ♀
„ linken „ ♀, ♂, ♂, ♂, ♀, ♀, ♀.

Ein dritter Versuch zeigte

im rechten Horn ♂, ♀, ♂
„ linken „ ♂, ♂, ♀, ♂.

Coste schliesst aus seinen Untersuchungen, dass wenigstens für die multiparen Thiere *Thury*'s Gesetz keine Gültigkeit habe. Ueber die uniparen Thiere wird der Verf. weitere Versuche anstellen.



Entwicklung.

H. Karsten, Ueber die Geschlechtsthätigkeit der Pflanzen in *Karsten*, Untersuchungen aus dem physiologischen Laboratorium der landwirthschaftl. Lehranst. zu Berlin. I. Heft. Berlin 1865. Ste. 84—112. mit Abbild

M. Woronin, Zur Entwicklungsgeschichte des Ascobolus pulcherrimus und einiger Pezizen. Abhandl. d. Senckenb. naturf. Ges. V. 1865. Ste. 332—344. Taf. 39—42.

Kühn, Untersuchungen über die Entwicklung, das künstliche Hervorrufen und die Verhütung des Mutterkorns. Mittheilungen von dem landwirthschaftlichen Institute in Halle. I. Heft. 1863. Ste. 1—36. 1 Taf.

F. Buchenau, Entwicklungsgeschichte der Blüthen von Pinguicula u. Utricularia. Botan. Ztg. 1865. p. 85—91, p. 93—99. Taf.. IV. A.

Al. Janowitsch, Ueber die Entwicklung der Fructificationsorgane von Nectria. Botan. Zeitg. 1865. p. 149—153. Taf. VII.

G. Dickie, Note of Observations and Experiments on Germination. Journ. Linn. Soc. Botany. IX. 1865. p. 126—128.

Joh. Em. Lüders, Ueber Abstammung und Entwicklung des Bacterium Termo Duj. (Vibrio lineola Ehr.) Botan. Zeitung. 24. Jahrg. 1866. Nro. 5—6. 12 Stn. 1 Taf.

H. J. Carter, Conjugations of Navicula serians, N. rhomboides and Pinnularia gibba. Ann. and Mag. Nat. Hist. (3) XV. 1865. p. 161—175. Pl. IV.

L. Cienkowski, Beiträge zur Kenntniss der Monaden. Arch. f. mikrosk. Anat. I. 1865. Ste. 203—232. Taf. 12—14.

N. Lieberkühn, Beitrag zur Kenntniss der Gregarinen. Archiv. f. Anat. u. Physiol. 1865. Ste. 508—511.

Lud. Stieda, Ueber die Psorospermien in der Kaninchenleber und ihre Entwicklung. Archiv f. pathol. Anat. XXXII. 1865. Ste. 132—138. Taf. III. 3—8.

Osc. Schmidt, Resultate aus den Versuchen mit der künstlichen Zucht des dalmatinischen Badeschwammes. Austria. 1865. Nro. 28. 8 Stn.

Gerbe (Entwicklung von Colpoda) bei *Coste*, Développement des Infusoires ciliés. Compt. rend. 59. 1864. 22 Août p. 362—363.

Elizabeth C. Agassiz and *Alex. Agassiz*, Seaside-Studies in Natural History. Marine Animals of Massachusetts Bay. Radiates. Boston 1865. 155 Stn. 8. mit 186 Holzschn.

Th. Hinks, Zoophytes: The History of their development. Quarterly Journ. of Science. 1865. p. 401—418. 2 Taf.

Th. Hincks, On the Medusoid of a Tubularian Zoophyte and its Return to a fixed Condition after the Liberation of the Ova. Report 34. Brit. Assoc. Bath. 1864. Transactions p. 99.

E. Haeckel, Ueber eine neue Form des Generationswechsels bei den Medusen und über die Verwandtschaft der Geryoniden und Aeginiden. Monatsber. der Akad. d. Wiss. zu Berlin 1865. 2. Febr. Ste. 85—94.

E. Haeckel, Beiträge zur Naturgeschichte der Hydromedusen. Erstes Heft. Die Familie der Rüsselquallen (Geryonida). Leipzig 1865. 8. m. 6 Taf. u. Holzschn.

N. Noshin (Nojine), Ueber einen Generationswechsel bei Geryonia proboscidalis und die Larve von Rhizostoma Aldrovandii. Bullet. Acad. Sc. St. Pétersbourg VIII. p. 214—218. 1 Taf.

Allman, Notes on Hydroida. I. Syncoryne pulchella; II. The production of an Aeginidan by Gemmation from Geryonia. Ann. Mag. Nat. Hist. (3) XV. 1865. p. 465—474.

A. Krohn, Ueber Tetraplatia volitans. Archiv für Naturgesch. 1865. I. Ste. 337—341. Taf. XIV.

W. B. Carpenter, Researches on the Structure, Physiology and Development of Antedon (Comatula) rosaceus. Proceed. Roy. Soc. London. XIV. 1865. p. 276—278.

Al. Agassiz, Recherches sur l'embryologie des Echinides, des Ophiures, des Holothuries et des Astérides. Ann. Sc. nat. (5) III. 1865. p. 367—377.

A. Baur (Entwicklung der Synapta digitata). Bericht Naturforscher-Vers. Giessen. 1864. p. 153.

J. F. Weisse, Zur Oologie der Räderthiere. Zweiter Beitrag. Bullet. de l'Acad. des Sc. de St. Petersburg. 1/13. December 1864. T. VIII. p. 203—214. 1 Taf. — (Mélanges biologiques. V.)

J. B. Simonds and *T. Sp. Cobbold,* On the Production of the socalled „Acute Cestode Tuberculosis" by the administration of the Proglottides of Taenia mediocanellata. Proceed. Roy. Soc. London. XIV. 1865. p. 214—220.

T. Sp. Cobbold, Note on Coenurus. Quart. Jour. Microsc. Scienc. Journ. (N. S.) V. 1865. p. 96—98. c. fig.

T. Spence Cobbold, Report of Experiments respecting the Development and Migration of the Entozoa. Report 34. Meet. Brit. Ass. Bath. 1864. London 1865. Reports p. 111—120.

H. Krabbe, Helminthologiske Undersögelser i Danmark og paa Island med saerligt Hensyn til Blaereormlidelserne paa Island. K. Danske Vidensk. Selskabs Skrifter (5 Raecke) naturv. og math. Afdeling VII. Bind. Kjöbenhavn 1865. 64 Stn. 7 Taf. 4.

H. Krabbe, Die Echinococcen der Isländer. Arch. f. Naturgesch. 1865. I. Ste. 110—126.

Léon Vaillant, De la présence du Cysticercus tenuicollis chez le Phacochoerus africanus (Soc. Biol.). Gaz. méd. de Paris. 1865. Ste. 686.

Van Beneden, Sur les Tenia d'Abyssinie. Extrait d'une lettre de Monseigneur *Van den Heck.* Bulletin de l'Acad. roy. des Sc. de Bruxelles (2). XVIII. 1865. Nro. 12.

J. Knoch, Die Entwicklungsgeschichte des Bothriocephalus proboscideus (B. salmonis *Kölliker*'s), als Beitrag zur Embryologie des Bothriocephalus latus. (Gelesen 5. October 1865.) Bullet. de l'Acad. imp. des Sc. de St. Pétersbourg. IX. Nro. 3. Jan. 1866. Ste. 280—314. 1 Taf.

W. C. M'Intosh, The Trematod Larva and Ascaris of the Carcinus maenas. Quart. Jour. Microsc. Sc. Journ. (N. S.) V. 1865. p. 201—205. Pl. VIII.

Zenker, Beitrag zur geschichtlichen Entwicklung der Trichinenlehre. Deutsches Archiv f. klinische Medicin. I. 1865.

Jul. Kühn, Untersuchungen über die Trichinenkrankheit der Schweine. Mittheilungen des landwirthschaftlichen Instituts der Universität Halle.

Herausgegeben von *J. Kühn.* Jahrg. 1865. Berlin 1865. Ste. 1—84. mit 1 Taf. und Holzschn.

H. Alex. Pagenstecher, Die Trichinen. Nach Versuchen von *Pagenstecher* und *Fuchs* in Heidelberg dargestellt. Leipzig 1865. 8. 2 Tafeln. (2. Aufl. 1866).

Rud. Virchow, Zur Trichinenlehre. Archiv f. path. Anat. XXXII. 1865. Ste. 332—371.

Fürstenberg, Ueber die Verkalkung der Trichinenkapseln. Archiv. f. path. Anat. XXXII. 1865. Ste. 551—552.

Rud. Virchow, Ueber das natürliche Vorkommen der Trichinen. Archiv f. path. Anat. XXXII. 1865. Ste. 554.

Fr. Mosler, Helminthologische Notizen (Trichinen). Archiv f. path. Anat. XXXIII. 1865. Ste. 414—429.

R. Virchow, Die Lehre von den Trichinen mit Rücksicht auf die dadurch gebotenen Vorsichtsmassregeln für Laien und Aerzte dargestellt. Dritte erheblich vermehrte und umgearbeitete Auflage. Berlin 1866. 87 Stn. 1 Taf. 7 Holzsch.

R. Leuckart, Untersuchungen über Trichina spiralis. Zweite Aufl. Leipzig 1866. 4. 2 Taf.

R. Leuckart, Helminthologische Experimentaluntersuchungen. Vierte Reihe. Nematoden. Nachrichten K. Ges. d. Wiss. Göttingen. 1865. April 19. Ste. 219—232.

R. Leuckart, Helminthologische Mittheilungen. Archiv f. Heilkunde von *Vogel* und *Beneke*. Bd. II. 1865.
1) Zur Geschichte der Trichinenfrage Ste. 57—80.
2) Zur Entwicklungsgeschichte der Nematoden Ste. 195—235.
3) Nochmals die Geschichte der Trichinenfrage Ste. 235—250.

El. Mecznikow, Ueber die Entwicklung von Ascaris nigrovenosa. Archiv f. Anat. u. Physiol. 1865. Ste. 409—420. Taf. X.

R. Leuckart, Zur Entwicklungsgeschichte der Ascaris nigrovenosa. Zugleich eine Erwiderung gegen Herrn Candidat *Mecznikow*. Archiv f. Anat. u. Physiol. 1865. Ste. 641—658.

El. Mecznikow, Entgegnung auf die Erwiderung des Herrn Prof. *Leuckart* in Giessen in Betreff der Frage über die Nematodenentwicklung. Göttingen 1866. 23 Stn. 8.

Rud. Leuckart, Die Geschichte der Entdeckungen über die Fortpflanzung der Ascaris nigrovenosa. (Fliegendes Blatt. 4 Stn. 8.) 1866.

Guyon, Sur le dragonneau ou ver de Médine. Compt. rend. 61. 1865. p. 475—477.

El. Mecznikow (Entwicklung von Balanoglossum). Tageblatt Nat. forsch. Vers. Hannover. 1865. p. 70.

E. Ehlers, Ueber die Bildung der Borsten und Ruderfortsätze bei den Borstenwürmern. Nachrichten k. Ges. d. Wiss. Göttingen. 1865. Ste. 335—342.

L. Vaillant, Note sur un cas nouveau de reproduction par bourgeonnement observé sur une Annélide de la rade de Suez. Compt. rend. 60. 1865. p. 441—443.

L. Vaillant, Sur un nouveau cas de reproduction par bourgeonnement chez les Annélides. Ann. Sc. nat. (5) III. 1865. p. 243—250. Pl. 3.

E. Ehlers, (Die von *Vaillant* beschriebene Fortpflanzung einer Annelide

mittelst planarienartiger Knospen). Tageblatt Nat. forsch. Versamml. Hannover 1865. p. 37.

Ch. Robin, Sur le mode de production des petits globes vitellins qui forment le blastoderme chez les mollusques et les hirudinées. Jour. d'Anat. et Physiol. II. 1865. p. 256—266.

F. A. Smitt, Om Hafsbryozoernas Utveckling och Fettkroppar. Oefversigt af K. Vetensk. Akad. Förhandlingar. Stockholm 1865. Nro. 1. 50 Stn. 7 Tafeln.

Fr. Buckland, On the natural history and Cultivation of the Oyster. Report 34. Meet. Brit. Ass. Bath. 1864. Transactions p. 89.

P. Stepanoff, Ueber die Geschlechtsorgane und die Entwicklung von Cyclas. Arch. f. Naturgesch. 1865. I. Ste. 1—32. Taf. I. II.

Alex. Stuart, Ueber die Entwicklung einiger Opisthobranchier. Zeitschr. f. wiss. Zool. XV. 1865. Ste. 94—103. Taf. VII. 1—13.

W. Keferstein (Entwicklungsgeschichte der Pulmonaten) in seiner Fortsetzung von *Bronn*'s Thierreich. III. 1864. Ste. 1222—1235. Taf. 106—108.

Ed. von Martens, Helix problematica der Jugendzustand von Rhegistoma. Malacozool. Blätter 1865. Ste. 109—113.

W. Keferstein (Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden) in s. Fortsetzung von *Bronn*'s Thierreich. III. 1865. Ste. 1403—1413. Taf. 123. 124.

Gerbe, Deuxième note sur les métamorphoses des Crustacés marins. Compt. rend. 60. 1865. p. 74—78.

G. O. Sars, Om den aberrante Krebsdyrgruppe Cumacea, og dens nordiske Arter. Christiania Vidensk. Selsk. Forhandlinger. 1864. 83 Stn. 8.

Fr. Müller, Ueber Cumaceen. Arch. f. Naturg. 1865. I. Ste. 311—323.

G. O. Sars, Norges Freskvandskrebsdyr. Förste Afsnit. Branchiopoda. I. Cladocera Actenopoda (Fam. Sididae og Holopedidae). Christiania 1865. 71 Stn. 4 Taf. (Univers. Programm for 1863, 1ste Halfaar).

El. Mecznikow (Entwicklung von Crustaceen). Tageblatt Nat. forsch. Vers. Hannover. 1865. p. 70.

C. Claus (Entwicklung der Ostracoden). Tageblatt Nat. forsch. Versamml. Hannover. 1865. p. 37.

C. Claus, Zur Kenntniss der Jugendformen von Cypris ovum. Zeitschr. f. wiss. Zool. XV. 1865. Ste. 392—397. Taf. 28, 29.

De la Valette, Ueber die Entwicklung der Isopoden. Bericht. Nat. forsch. Vers. Giessen. 1864. p. 168.

Soubeiran, Sur l'histoire naturelle et l'éducation des Écrevisses. Compt. rend. 60. 1865. p. 1249, 1250.

E. Claparède (Sur le dimorphisme des Acariens). Archiv des Sc. Bibl. univ. 24. 1865. p. 158, 159.

A. Schenck, Beiträge zur Kenntniss der nassauischen Cynipiden (Gallwespen) und ihrer Gallen. Jahrbücher des Vereins f. Naturk. in Nassau. Heft 17, 18. Wiesbaden 1865. Ste. 123—261.

Hartig, Ueber die Parthenogenesis der Cynipiden. Bericht Nat. forsch. Vers. Giessen. 1864. p 167.

J. Lubbock (*B. D. Walsh*), Dimorphism in the Genus Cynips. Nat. Hist. Review. 1865. p. 138—141.

H. Reinhard, Die Hypothesen über die Fortpflanzungsweise bei den ein-

geschlechtlichen Gallwespen. Berlin. Entomol. Zeitschr. IX. 1865. p. 1—13.

A. Pagenstecher (Ueber die Vermehrung der Cecidomyenlarven). Bericht. Nat. forsch. Vers. Giessen. 1864. p. 164, 165.

N. Wagner, Meinert, Pagenstecher et *Ganine*, Observations sur la reproduction parthénogénésique chez quelques larves d'Insectes diptères. Ann. Sc. nat. (5) Zool. IV. 1865. p. 259—291. Pl. 13, 14 A.

Nic. Wagner, Ueber die viviparen Gallmückenlarven. Sendschreiben an *C. Th. von Siebold.* Zeitschr. f. wiss. Zool. XV. 1865. Ste. 106—115. Taf. VIII.

M. Hanin (Ganin), Neue Beobachtungen über die Fortpflanzung der viviparen Dipterenlarven. Zeitschr. f. wiss. Zool. XV. 1865. Ste. 375—391. Taf. 27.

R. Leuckart, Ueber die Fortpflanzung der viviparen Cecidomyenlarven. Nachrichten K. Ges. d. Wiss. Göttingen. 1865. April 19. Ste. 215—219.

R. Leuckart, Die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Cecidomyenlarven. Arch. f. Naturgesch. 1865. I. Ste. 286—303. Taf. XII.

El. Mecznikow, Ueber die Entwicklung der Cecidomyenlarven aus dem Pseudovum. Arch. f. Naturgesch. 1865. I. Ste. 304—310.

F. Meinert, Endnu et par ord om Miastor, tilligemed Bemaerkinger om Spiredannelsen hos en anden Cecidomya-larve og om aeggets Dannelse og Udvikling i Dyreriget overhovedet. Naturhist. Tidsskrift [3]. III. Kjöbenhavn 1865. 14 Stn.

H. Loew, Notiz über eine neuere, die lebendig gebärenden Dipterenlarven betreffende Publication. Berlin. Entomol. Zeitschr. IX. 1865. p. 270.

K. E. von Baer, Ueber Prof. *Nic. Wagner*'s Entdeckung von Larven, die sich fortpflanzen, Herrn *Ganin*'s verwandte und ergänzende Beobachtungen und über die Paedogenesis. Bulletin de l'Acad. des Sc. de St. Pétersbourg. 15/27. Juni 1865. IX. Ste. 64—137. 1 Taf. (Melanges biologiques. Tome V.)

Maur. Girard, Les Métamorphoses des Insectes. Paris 1865. 380 Stn. 8. mit 280 Holzschn.

Frauenfeld, Ueber Lebensgeschichte und Metamorphose einiger Insecten. Bericht Nat. forsch. Vers. Giessen. 1864. p. 164.

A. Röse, Ueber die Oestriden und die Beobachtungen derselben in zoologischen Gärten. Zool. Garten. VI. 1865. Ste. 255. c. fig.

F. Brauer, Ueber Oestridenlarven. Zool. Garten. VI. 1865. Ste. 410—413.

H. Karsten, Beitrag zur Kenntniss des Rhynchoprion penetrans. Archiv f. path. Anat. XXXII. 1865. Ste. 269—292. Taf. VIII, IX.

H. Karsten, Beitrag zur Kenntniss des Rhynchoprion penetrans. Bulletin de la Soc. des Naturalistes de Moscou. 1864. P. II. 85 Stn., 2 Taf. (Ann. Mag. of Nat. History [3]. XV. 1865. p. 293—312. Pl. VIII, IX.)

H. Reinhard, Zur Entwicklung des Tracheensystems der Hymenoptern mit besonderer Beziehung auf dessen morphologische Bedeutung. Berlin. Entomol. Zeitschr. IX. 1865. p. 187—218. Taf. I, II.

A. Gerstäcker, Ueber die Artgrenzen der Honigbiene. Bestätigung der Parthenogenesis bei den Honigbienen. Archiv f. Anat. u. Physiol. 1865. Ste. 762—764.

And. Schmid und *Geo. Kleine*, Leitfaden für den Unterricht in Theorie und Praxis einer rationellen Bienenzucht. Nördlingen 1865. 136 Stn. 8. mit 151 Holzschn.

A. Weismann, Ueber die Entwicklung der Tipuliden, als zweiter Typus der Insectenmetamorphose. Bericht. Nat. forsch. Vers. Giessen. 1864. p. 156—160.

H. und *L. Landois*, Ueber die numerische Entwicklung der histologischen Elemente des Insectenkörpers. Zeitschr. f. wiss. Zool. XV. 1865. Ste. 307—327.

A. Kowalevsky, Entwicklungsgeschichte des Amphioxus lanceolatus oder Branchiostoma lumbricum. St. Petersburg 1865. 47 Stn. 3 Taf. 8. c. fig. (In russischer Sprache.)

Steenstrup (Développement de Blennius viviparus). Archiv. des Sc. Bibl. univers. 24. 1865. p. 160.

A. Maslowsky, Cursus der Entwicklungsgeschichte der Thiere. 1. Liefr. Charkow 1865. 8. mit 18 Taf. (In russischer Sprache.)

Fr. Buckland, On Salmon hatching and Salmon-ladders. Report 34. Meet. Brit. Assoc. Bath. 1864. Transact. p. 90—91.

J. F. Brandt, Bericht über den ersten Theil meiner Beiträge zur Kenntniss der Entwicklungsstufen der ganoiden Fischformen. Bulletin de l'Acad. des Sc. de St. Pétersbourg. 1865. VIII. p. 536—538.

J. F. Brandt, Bericht über den zweiten Theil seiner Beiträge zur Kenntniss der Entwicklungsstufen der Ganoiden. Bullet. de l'Acad. des Sc. de St. Pétersbourg. 1865. IX. p. 43—48.

Mayer (Bonn), Ueber die Chorda dorsalis bei den Fischen. Arch. f. Naturgesch. 1865. I. Ste. 342—344.

L. Agassiz (Metamorphose der Fische) in s. Methods of Study in Natural History. Boston 1863. p. 301—302.

L. Agassiz, Sur les Métamorphoses subies par certains poissons avant de prendre la forme propre à l'adulte. Compt. rend. 60. 1865. p. 152—154.

L. Agassiz, Observations sur les Métamorphoses des poissons (Lettre à M. Milne Edwards en date du 26. Déc. 1864). Ann. Sc. nat. (5) Zool. III. 1865. p. 55—58.

L. Agassiz, Lettre relative à la faune ichthyologique de l'Amazone, datée d'Ega du 22 Sept. 1865. Ann. des Sc. nat. (5). Zool. IV. 1865. p. 382, 383.

Gegenbaur (Sur la métamorphose des poissons). Archiv. des Sc. Bibl. univers. 24. 1865. p. 161.

K. E. von Baer, Etwas über Fische und Fischereien. Aus dem russischen Kalender für 1866. 37 Stn. c. fig.

Duméril, Reproduction dans la Ménagerie des Reptiles au Muséum d'Histoire naturelle, des Axolotls, qui n'avaient encore jamais été vus vivants en Europe. Compt. rend. 60. 1865. p. 765—768.

A. Duméril, Nouvelles observations sur les Axolotls, Batraciens urodèles de Mexico, nés au Muséum d'hist. nat., et qui y subissent des métamorphoses. Compt. rend 61. 1865. p. 775—778.

Ch. van Bambeke, Recherches sur la structure de la Bouche chez les Têtards des Batraciens anoures. Bullet. de l'Acad. roy. des Sc. de Bruxelles. (2) XVI. 1865. 18 Stn. 2 Taf.

Aug. Duméril, Observations sur la Monstruosité dite Polymélie ou augmentation du nombre des membres chez des Batraciens anoures. Nouvelles Archives du Mus. d'hist. nat. I. Paris 1865. p. 308—319. Pl. 20.

Dareste, Nouvelles recherches sur la production artificielle des anomalies de l'organisation. Compt. rend. 60. 1865. p. 746—749.

W. K. Parker, On the Structure and Development of the Skull of the Ostrich Tribe. Proceed. Roy. Soc. London. XIV. 1865. p. 112—114.

Dareste, Recherches sur le développement de l'embryon de la poule à des températures relativement basses. Compt. rend. LX. 1865. p. 74.

Dareste, Sur l'origine et le mode de formation des monstres omphalosites (paracéphaliens, acéphaliens, anidiens). Compt. rend. 61. 1865. p. 49—52.

Dareste, Sur certaines conditions de la production du Nanisme. Compt. rend. 60. 1865. p. 1214—1215.

Dareste, Mode de production de l'inversion des viscères ou de l'hétérotaxte. Compt. rend. 60. 1865. p. 1211—1214.

W. Gruber, Ueber das Vorkommen eines Mesenterium commune für das Jejuno-ileum und die grössere Anfangshälfte des Dickdarms bei seitlicher Transposition der Viscera aller Rumpfhöhlen. Resultate aus den bis jetzt gemachten Beobachtungen seitlicher Transposition der Viscera aller Rumpfhöhlen zugleich oder jener der Bauch- und Beckenhöhle allein. Archiv f. Anat. u. Physiol. 1865. Ste. 558—600. Taf. XIV.

W. Gruber, Weitere Beiträge zu den durch Bildungsfehler bedingten Lagerungsanomalien des Darms. Archiv f. pathol. Anat. XXXII. 1865. Ste. 94—103. Taf. III. 1.

Nuhn, Ueber eine seltene fehlerhafte Bildung des Herzens, namentlich angeborenen Mangel des Ostium venosum der rechten Herzkammer. Zeitschr. f. rat. Medicin (3). XXIV. 1865. Ste. 1—11. Taf. I.

W. Dönitz, Beschreibung und Erläuterung von Doppelmissgeburten. Archiv f. Anat. u. Physiol. 1865. Ste. 113—151. Taf. II, III.

W. Dönitz, Beschreibung und Erläuterung von Doppelmissgeburten. Zweite Abhandlung. Archiv f. Anat. u. Physiol. 1865. Ste. 512—520 und Ste. 610—628. Taf. XII, XIII.

Rud. Virchow, Ein neuer Fall von Halskiemenfistel. Archiv f. path. Anat. XXXII. 1865. Ste. 518—524. Taf. XII.

C. F. Heusinger, Zu den Halskiemenbogen-Resten. Archiv f. path. Anat. XXXIII. 1865. Ste. 177—189 und Ste. 441.

Rob. J. Lee, On the functions of the foetal liver and intestines. Proceed. Roy. Soc. London. XIII. 1864. p. 549—551.

Klebs, Ueber die frei in der Bauchhöhle von Hasen und Kaninchen vorkommenden Eisäcke. Archiv f. path. Anat. XXXIII. 1865. Ste. 535—540.

J. G. Shute, The Transfer of the Marsupial Foetus into the maternal pouch. Proceed. Boston Soc. N. H. IX. p. 332, Nat. Hist. Review. 1865. p. 594.

R. Owen, On the Marsupial Pouches, Mammary Glands and Mammary Foetus of the Echidna hystrix. Proceed. Roy. Soc. London. XIV. 1865. p. 106—111.

Th. H. Huxley, Lectures on the Elements of Comparative Anatomy. — On the Classification of Animals and on the Vertebrate Skull. London 1864. 303 Stn. 8. mit 111 Holzschn.

C. Gegenbaur, Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. Zweites Heft. 1. Schultergürtel der Wirbelthiere. 2. Brustflosse der Fische. Leipzig 1865. 176 Stn. 9 Taf. 4.

Brehm, Ueber den Jugendzustand der Bären. Tageblatt Nat. forsch. Vers. Hannover. 1865. p. 51.

H. Jacquart, De la valeur de l'os épactal ou partie supérieure de l'écaille occipitale restée distincte, comme charactère de race en anthropologie.

II. Embryogénie humaine. Journ. d'Anat. et Physiol. II. 1865. p. 453—456. Pl. 29.

M. Wilkens, Vorläufige Mittheilung über den Einfluss der Nahrung auf die Form des Magens beim Lamme. Henneberg, Journal f. Landwirthschaft. (N. F.) X. 1865. p. 448—451.

Dursy, Ueber den Wolff'schen Körper und seinen Ausführungsgang. Bericht Nat. forsch. Vers. Giessen. 1864. p. 181—182.

Dursy, Ueber das genetische Verhältniss der Harnleiter zur Harnblase. Bericht Nat. forsch. Vers. Giessen. 1864. p. 192.

C. Kupffer, Untersuchungen über die Entwicklung des Harn- und Geschlechtssystems. Arch. f. mikroskop. Anat. I. 1865. Ste. 233—248. Taf. 15.

H. Alex. Pagenstecher, Ein Fall von Offenbleiben des eiförmigen Loches im Herzen des Stachelschweines. Zool. Garten VI. 1865. Ste. 214.

Schönn, Ueber die Entwicklung des Rückenmarks (Fliegendes Blatt). Stettin 1865. 12 Stn. 4. c. fig.

Kussmaul, Ueber angeborene Enge und Verschluss der Lungenarterienbahn. Zeitschr. f. rat. Medicin (3). XXVI. Ste. 99—179. Taf. I—III.

H. Müller, Ueber Regeneration der Wirbelsäule und des Rückenmarks bei Tritonen und Eidechsen. Abhandl. der Senckenb. naturf. Gesellsch. V. Frankfurt 1864. Ste. 113—136. Taf. 24, 25.

Malmgren, Ueber den Zahnbau des Wallrosses (Odobaenus rosmarus L.) und über den Zahnbau seines ungebornen Jungen (aus dem Schwedischen von *C. F. Frisch*). Arch. f. Naturgesch. 1865. I. Ste. 182—202. Taf. V.

J. Reinhardt, Om Klapmydsens [Cystophora] ufödte Unge og dens Melketandsaet. Videnskab. Meddelelser fra d. naturhist. Foren. i Kjöbenhavn 1864. 17 Stn. c. fig.

Nachdem man an den Zoosporen unzweifelhafter Pflanzen Bewimperung, freie Bewegung, contractile Räume und Contractilität des Körpers beobachtet hatte, lauter Eigenschaften, welche von der Gattung Monas bekannt waren, kam man zu der Ansicht, dass alle Arten dieser Gattung keine selbständigen Wesen, sondern nur solche Zoosporen wären. Wenn sich dies auch für viele derselben als richtig erwies, so zeigte doch *L. Cienkowski*, dass viele andere Arten der Monaden wirklich selbständige Geschöpfe wären und führt dies in einer neuen Arbeit für neun weitere Arten aus. Nach *Cienkowski* sind die Monaden solche einzellige Wesen, deren Schwärmsporen in den Amöbenzustand übergehen und nach Art der Amöben fremde Körper als Nahrungsstoffe in sich aufnehmen. Diese Monaden-Amöben haben spitze Pseudopodien, sodass sie eigentlich mehr mit Actinophrys als mit Amoeba zu vergleichen sind, nach erfolgter Nahrungsaufnahme aber gehen sie in eine Cyste über, in der nun die Schwärmsporenbildung vor sich geht. Entweder sind dies nun die gewöhnlichen zoosporenartigen Bildungen (Zoosporeae), oder es entstehen in

der Cyste 2—4 Theile, aus denen keine Schwärmsporen, sondern actinophrysartige Amoeben hervorgehen (Tetraplastae). *Cienkowski* vergleicht mit dieser Entwicklung die von Infusorien- und Algencysten und kommt danach zum Schluss, dass die Monaden Thiere sind, die durch zoosporenbildende Zellen den Uebergang in das Pflanzenreich vermitteln.

Cienkowski beschreibt in dem speciellen Theile seiner Abhandlung nun von den schwärmsporenbildenden Monaden (Monadineae zoosporeae) die Gattungen Monas, Pseudospora, Colpodella und von den Monadineae tetraplastae die Gattungen Vampyrella und Nuclearia nach ihrer Entwicklung. Schliesslich theilt der Verf. seine Beobachtungen über die Encystirung von Actinophrys mit, bei der aber Schwärmsporenbildung oder Theilung des Cysteninhalts nicht gesehen wurde.

Ueber die noch immer räthselhaften Gregarinen und die mit ihnen in Verbindung stehenden Psorospermien macht *Lieberkühn* einige neue Mittheilungen. Derselbe beobachtete im Regenwurm schlauchförmige Gregarinen, welche regelmässige Längsstreifung besitzen und lebhafte Bewegungen und Contractionen im Wasser ausführen. Diese Bewegungen dauerten auch bei conjugirten Exemplaren fort. Hin und wieder ist solche Gregarine auch von einer structurlosen Haut, die einer Cystenmembran gleicht, eingeschlossen. — Nach *Lieberkühn* ist es nicht nöthig, dass sich eine Gregarine erst encystirt, um im Innern Pseudonavicellen zu bilden. In der Harnblase des Hechts findet man häufig freie Gregarinen mit Pseudonavicellen im Innern.

L. Stieda hat die bekannten s. g. Psorospermien der Kaninchenleber genauer untersucht. Der frühste Zustand derselben wird nicht durch die ovalen, eiartigen, eine Schale zeigenden Körper dargestellt, sondern die jüngsten Stadien sind runde, feinkörnige, oft einen Zellenkern zeigende Massen, die folgenden ovale, granulirte Körper und erst zuletzt nehmen sie die Gestalt und Bildung eines Eies mit doppeltcontourirter Schale und kugeligem Dotter mit Kern an. Es ist bekannt, dass sich diese Bildungen ausserhalb des Körpers weiter entwickeln. Nach *Stieda* zerfällt dann der s. g. Dotter in 2 und 4 Kugeln und in jeder derselben, welche sich zu einer spitzeiförmigen Masse umwandelt, entsteht ein gekrümmtes, an jedem Ende angeschwollenes (hantelförmiges) Stäbchen, welches stark lichtbrechend und fast so lang wie die eiförmige Masse (0,015 Mm.) ist. Was weiter daraus wird, konnte *Stieda* nicht beobachten, jedenfalls aber hält er, nach Aufführung der zahlreichen darüber ausgesprochenen Ansichten, diese frei

in den Gallengängen befindlichen s. g. Psorospermien „für sehr frühe Entwicklungsstufen eines thierischen Parasiten, dessen vollkommen ausgebildeter Zustand noch unbekannt ist“.

Bei seinen Arbeiten über die Muskeltrichinen untersuchte *Jul. Kühn* auch die bekannten *Miescher*'schen Schläuche aus den Muskelfasern des Schweins. Dieselben zeigen eine feine structurlose Membran und einen Inhalt von grosszelligem Gefüge. Bei dem Zerreissen zeigt es sich, dass er aus grossen runden Zellen besteht, die mit kleinen kugeligen Gebilden dicht angefüllt sind. Die letzteren zeigen sich, wenn sie frei werden, als längliche nierenförmige Körper, welche man schon lange aus dem Inhalt dieser räthselhaften Schläuche kannte. Sie werden von *Kühn* mit den von *Stieda* aus den Psorospermien der Kaninchenleber beschriebenen stabförmigen Gebilden verglichen. — Was die Verwandtschaft der *Miescher*'schen Schläuche, die unleugbar Parasiten vorstellen, betrifft, so gehören dieselben nach *Kühn* zu den Mycophyten und stimmen mit den durch *Alex. Braun* und *de Bary* besonders bekannten Chytridien im Wesentlichen überein. Im Besonderen stellt *Kühn* die Schläuche, wenn auch noch mit Zweifel, zu der von *de Bary* aufgestellten Gattung Synchytrium und nennt sie Synchytrium Mieschcrianum. — Diese Gebilde kommen in sehr ausgedehnter Weise im Schwein und auch in anderen Thieren (Haushuhn, *Kühn*) vor, über die Art der Einwanderung ist noch nichts bekannt.

Nach einem in der Austria erstatteten Berichte sind die von *Osc. Schmidt* im Adriatischen Meere, besonders bei Lesina veranstalteten Versuche einer künstlichen Schwammzucht (siehe den vorjährigen Bericht p. 204) allen Anforderungen entsprechend, günstig ausgefallen.

Gerbe beobachtete die Fortpflanzung von Colpoda, wobei die meisten Angaben *Balbiani*'s bestätigt werden. Die pariser Akademie ertheilte *Gerbe* dafür den grossen Preis. Er sah die Colpoden sich suchen, treffen und sich begatten: dabei vereinigten sie sich zuerst an einer kleinen Stelle am Vorderende, bald aber legten sie die Bauchflächen an einander und verschmolzen endlich, bis sie nur einen Körper zu bilden schienen. Dieser Körper rotirt eine Zeitlang, dann umgiebt er sich mit einer Schale, encystirt sich. Nachdem die Schale gebildet ist, verlängert sich der Nucleus in beiden Thieren, schnürt sich ab und es entstehen so in der Cyste vier eiförmige Körper, ähnlich wie es *Alex. Braun* bei der Conjugation vieler niederen Algen beschrieben hat. Ueber diese Beobach-

tungen scheinen bisher nur die sehr kurzen vorläufigen Mittheilungen in *Coste*'s Aufsatz gemacht zu sein.

Th. Hincks liefert in dem Quarterly Journal of Sciences, mit dem jetzt das Edinburgh new philos. Journal verschmolzen ist, eine auf allgemeines Verständniss berechnete Darstellung der Fortpflanzung der Hydroidpolypen.

E. Haeckel liefert in seiner schönen Monographie der Rüsselquallen (Geryonida) wichtige und überraschende Beobachtungen über die Fortpflanzung dieser Thiere, auf die wir schon im vorigen Jahresberichte p. 188 hinweisen mussten. Zunächst beschreibt *Haeckel* die Entwicklung von Glossocodon (Liriope) eurybia, einer Geryonide, bei der die Organe nach der Vierzahl angelegt sind. Die jüngsten Stadien entgingen allerdings dem Verf., und alle Jungen oder Larven wurden frei schwimmend gefangen, doch zweifelt *Haeckel* durchaus nicht, dass dieselben das Resultat der geschlechtlichen Fortpflanzung jener Qualle sind. Die jüngsten Larven stellten kleine hyaline Gallertkugeln von 0,3 — 0,4 Mm. Durchmesser dar, an denen man von allen Organen allein nur eine kleine Schwimmhöhle bemerkt, die aber durch ein vollständig geschlossenes Velum nach aussen begrenzt wird. Im zweiten Stadium sieht man im Umkreise des Velums die Anlagen der vier „radialen Nebententakeln" hervorsprossen. Die Schwimmhöhle ist nun geöffnet, aber *Haeckel* lässt es ungewiss, ob dieselbe sich von innen her bildet oder von aussen sich in die Gallertkugel einsenkt. Im dritten Stadium entstehen die vier „interradialen Tentakeln" und es bildet sich die erste Anlage des Gastrovascularsystems. Das vierte Stadium ist bezeichnet durch das Auftreten der vier interradialen Randbläschen, das fünfte durch das Hervorsprossen der vier „radialen Haupttentakeln", das sechste durch das Erscheinen der vier radialen Sinnesbläschen. Im siebenten Stadium schwinden die vier radialen Nebententakeln und im achten endlich fehlen dieselben ganz. Ueberall, wenn paarige Organe sich bilden, geschieht dies in Paaren, sodass zwei gegenüberstehende Tentakeln auf einmal hervortreten und dann erst das zweite Paar der gegenüberstehenden Tentakeln erscheint. Die Entwicklung der Geschlechtsorgane beginnt meistens erst nach dem Wegfall der Larvententakeln. Zuerst springt der Magen kaum nach aussen vor, sondern ist flach wie bei den Aeginiden, im fünften Stadium aber wächst der Mundrand sackartig nach unten und wird im sechsten Stadium durch den s. g. Zungenkegel, der wie eine konische Axe von der Gallertmasse her in den Magensack hineinwächst, sehr eingeengt. Später ver-

wächst dieser Zungenkegel eine Strecke weit mit dem Magensack und es bleiben nur die Radiärkanäle zwischen beiden Theilen offen; dadurch entsteht der Magenstiel.

Eine ganz ähnliche Entwicklung der Eier zu reifen Medusen beschreibt *Haeckel* von Carmarina (Geryonia) hastata, bei der jedoch auch die jüngsten Stadien nicht zur Beobachtung kamen und alle Larven frei schwimmend angetroffen wurden. Bei dieser nach der Sechszahl gebauten Geryonide waren die jüngsten gefangenen Larven Gallertkugeln von 1 Mm. Durchmesser, mit sechs radialen Nebententakeln und offner Schwimmhöhle. Wenn man einige Details abrechnet, geht die weitere Entwicklung so ähnlich der der vierzähligen Liriope eurybia vor sich, dass wir sie hier nicht specieller zu beschreiben brauchen.

Bei dieser Carmarina hastata von Nizza beobachtete *Haeckel* aber noch eine zweite höchst merkwürdige Fortpflanzung durch Knospung, welche beiläufig schon von *Krohn* nach 1843 angestellten Beobachtungen im Jahre 1861 (Arch. f. Naturgesch. 1861. p. 168) erwähnt und nach Untersuchungen an Liriope catharinensis von *Fritz Müller* genauer beschrieben wurde (siehe den Bericht f. 1861. p. 195. 196). Die Knospung findet hier auf dem sonst tastend umherfahrenden Zungenstiel im Magen statt, der dann meistens eine mit 70 bis 80 Knospen versehene Aehre bildet, sich dann ablöst und mit den Nahrungsmitteln frei in der Magenhöhle liegt. Solche Aehren sind 4 — 8 Mm. lang und 1 — 2 Mm. breit und lösen sich, wenn sie noch fest sassen, sehr leicht von ihrer Verbingung im Magengrunde ab. Sie kommen sowohl bei männlichen, als bei weiblichen Thieren vor und finden sich überhaupt fast in der Hälfte der gefangenen, geschlechtsreifen Exemplare. Um aber gleich das Wunderbare dieser Knospung anzugeben, so sind die Knospen keine sechszähligen Geryoniden (Carmarina), auch überhaupt gar keine Rüsselquallen, sondern vierzählige Quallen und zwar Aeginiden, welche nach *Haeckel* auf Cunina rhododactyla führen.

Haeckel hat diese Knospung genau verfolgt; sie geht vom Zungenepithel aus, das an der Knospungsstelle sich aber bald in zwei Schichten der inneren und äusseren Bildungshaut spaltet, welche sich dann durch Aus- und Einstülpungen zu der Knospe umbilden. Nach *Haeckel* höhlt sich im Endoderm die Magenhöhle aus und verlängert sich dann, von beiden Schichten begleitet, zu dem langen Magen, wobei am geschlossenen Ende dieselben sich kopfartig verdicken und, indem sie dort durch Entwicklung einer Gallertmasse zwischen ihnen

auseinandergetrieben werden, die Anlage der Schwimmglocke bilden. Dann entstehen in bekannter Weise die acht Radiärkanäle, die acht Tentakeln, Randbläschen u. s. w. Jetzt sind diese Knospen etwa 1 Mm. im Schirm gross, lösen sich vom Zungenstiel los und beginnen ein freies Leben. — Nach *Haeckel* schliessen sich hier nun eine Reihe von Entwicklungsstufen an, die frei schwimmend beobachtet wurden und von 3 Mm. Grösse an, bis zu der 10—11 Mm. grossen Cunina rhododactyla mit 16 Tentakeln, Magentaschen, Randlappen und 50—100 Sinnesbläschen, hinleiten. Es ist nach *Haeckel* sicher, dass die an der Zunge der Geryonia hastata befindlichen Knospen zu der Cunina rhododactyla werden, welche Qualle der Verf. im geschlechtsreifen Zustande kennen lernte, doch die weitere Entwicklung der Eier nicht beobachten konnte.

„Was wird," fragt nun *Haeckel*, „aus den Geschlechtsproducten der Cunina; wie geht diese Aeginide wieder in die sechsstrahlige Geryonide zurück? Oder pflanzt sie sich nur als Aeginide fort, oder sind die Larven der Geryonia von der Cunina geschlechtlich oder ungeschlechtlich erzeugt? Was wird aber dann aus den Geschlechtsproducten der Geryonia? Zeugt auch die Cunina ungeschlechtlich oder giebt es hydroide Polypen, welche die Verbindung zwischen den beiden scheinbar so weit entfernten Medusenformen herstellen? Diese und viele andere Fragen drängen sich angesichts dieser wunderbaren Thatsache auf, ohne dass vor der Hand ein Ausweg aus diesem Labyrinth zu sehen ist. Doch hoffe ich demnächst die Fragen am Mittelmeer wieder in Angriff nehmen und einer Lösung entgegenführen zu können."

Man könnte glauben, jene Knospen der Zunge von Carmarina seien gar keine Knospen, sondern parasitisch an jener Stelle lebende Medusen, wie ein in einigen Verhältnissen ähnlicher Befund von *M'Cready* mit Beifall gedeutet wurde: *Haeckel* discutirt diese Auffassung ausführlich, weist sie aber dann hier ganz zurück.

Weiter beweist *Haeckel* die Möglichkeit der genetischen Zusammengehörigkeit der Carmarina und der Cunina durch die wesentliche Uebereinstimmung im Bau der Geryoniden und Aeginiden, indem die letzteren als eine embryonale Form der ersteren angesehen werden müssen, und er vereinigt deshalb beide sonst so weit getrennte Familien in eine, welche er nach den blattförmigen Geschlechtsorganen Phyllorchida nennt. In dieser Familie müsste man drei Hauptformen an-

nehmen, die Aeginidengeneration, die Larven der Geryonidengeneration und endlich die Geryonidengeneration.

Aeltere Beobachtungen von *Kölliker* und *Fritz Müller* werden mit Recht von *Haeckel* als eine weitere Ausführung eines Punktes seiner Untersuchungen herbeigezogen. Es sind dies die Beobachtungen der genannten Forscher (siehe den Bericht f. 1861. p. 196), wonach an einer Cunina mit 8 Tentakeln im Magen Knospen mit 12 Tentakeln entstehen, welche jedoch leider nicht bis zu ihrer fertigen Ausbildung verfolgt werden konnten. Danach scheint es also nicht unmöglich, dass an der Cunina ungeschlechtlich wieder Carmarina erzeugt werden könnten.

Haeckel bezeichnet den von ihm entdeckten Wechsel zweier sowohl geschlechtlich als ungeschlechtlich zeugender Generationen als Heterogonie, Allöogenesis, Allotriogonie und sieht darin eine von allen bisher bekannten ganz verschiedene Form des Generationswechsels.

Allman, der *Haeckel*'s interessanter Entdeckung eine eingehende Besprechung widmet, versucht dieselbe mehr den sonst schon von Hydrozoen bekannten Verhältnissen unterzuordnen. Er fasst die Thatsache so auf, dass die Carmarina einmal wieder geschlechtlich Carmarina und zweitens ungeschlechtlich Cunina zeuge und die Cunina geschlechtlich dasselbe wie die Carmarina, d. h. also wieder Carmarina hervorbringe. Hiernach pflanzte sich also die Cunina durch Generationswechsel fort, aber es träte dabei das Wunderbare ein, dass die sonst nur ungeschlechtlich zeugende Generation auch durch Geschlechtsproducte sich selbst wieder vermehrte. *Allman* löst dieses Wunderbare dadurch, dass er der Carmarina ganz die geschlechtliche Vermehrung abspricht, zwar nicht der Thatsache, aber der Deutung nach, indem er sie mit manchen Polypen vergleicht, die selbst nicht geschlechtlich sind, aber durch Knospung an sich Geschlechtsindividuen hervorbringen. Dann wäre ja die ungeschlechtliche Generation im Generationswechsel der Cunina, nämlich die Carmarina, allerdings nur ein Keimstock, an dem jedoch Zweierlei knospete, nämlich Cuninen und Geschlechtsthiere, welche wieder die Carmarina geschlechtlich hervorbrächten. *Allman* glaubt, dass diese Auffassung der Carmarina viele Analogien für sich hätte, da er überhaupt alle Quallen mit Geschlechtsorganen an den Radiärkanälen (wie Obelia, Eucope, Thaumantias etc.) nicht als geschlechtliche Wesen auffasst, sondern als ungeschlechtliche Stöcke, gleich den Polypen Clava, Hydractina, an denen die Geschlechtsorgane (Gonosacs) die daran sprossen-

den Geschlechtsindividuen vorstellen. *Allman* hat diese Art der Medusen Gonoblastocheme genannt, während er die nach seiner Ansicht geschlechtlichen, mit den Geschlechtsorganen am Magensack versehenen Quallen als Gonocheme (wie Sarsia, Oceania, Bougainvillea) bezeichnet (siehe den vorigjährigen Bericht p. 185—188). Die Cunina sieht *Allman* deshalb auch in derselben Weise an und lässt an derselben Geschlechtsthiere (Gonosacs), d. h. die Geschlechtsorgane knospen, und aus diesen die Carmarina wieder entstehen. Die Gonosacs der Carmarina, wie die der Cunina brächten dann beide dasselbe Resultat (Carmarina) hervor.

Weiter aber hält es *Allman* nach *Haeckel*'s Untersuchungen, die allerdings dort eine Lücke lassen, nicht für erwiesen, dass aus den Eiern der Gonosacs der Carmarina direct sich wieder Carmarina entwickelt, sondern er hält es für wahrscheinlich, dass aus den Eiern erst ein noch unbekannter Polyp (Trophosom) wird, an dem die Carmarina sprosst.

Allman stellt seine Deutung in einem Schema dar, worin T das Trophosom, G die Geryonide Carmarina, Ae die Aeginide Cunina, Gon. den Gonosack und + eine ungeschlechtliche, $\odot$ eine geschlechtliche Zeugung bedeutet. Nach *Allman* wäre dann das Verhältniss in folgender Weise auszudrücken:

T			
+			
G	+ Gon. — $\odot$ —	T	— $\odot$ etc.
+		+	
Ae		G	+ Gon.
+		+	
Gon.		Ae	
$\odot$		+	
T		Gon.	
etc.		$\odot$	
		etc.	

Die Eingangs angegebene Schwierigkeit in der Deutung von *Haeckel*'s Entdeckung hebt allerdings *Allman* durch diese Auffassung, aber man muss *Haeckel* völlig beistimmen, wenn er in der Vorrede zu seiner Schrift der Deutung, welche *Allman* der Carmarina giebt, als ein geschlechtsloses Geschöpf, an dem geschlechtliche Zooiden (die Geschlechtsorgane in den Radiärkanälen) sprossten, seinen Beifall nicht schenken kann.

Weiter aber scheint *Allman*'s Deutung auch in sofern nicht zulässig, da nach *Haeckel*'s Untersuchungen im Zusammenhange mit den oben angeführten älteren von *Kölliker* und

Fritz Müller es wahrscheinlich ist, dass an der Cunina durch Knospung wieder Carmarina entstände, während nichts dafür spricht, dass, wie *Allman* es meint, das Resultat der geschlechtlichen Zeugung der Cunina Carmarinen wären.

Wenn wir als Thatsache annehmen, dass Carmarina geschlechtlich Carmarina und ungeschlechtlich Cunina erzeugt, und anderseits Cunina geschlechtlich Cunina und ungeschlechtlich Carmarina hervorbringt, so hätten wir hier einen Generationswechsel zwischen zwei Thieren, wovon jedes für das andere als Keimstock, als ungeschlechtliche Generation fungirt. Das ist allerdings ein bisher noch unerhörter Fall. Wenn man aber die geschlechtliche Zeugung eines dieser Thiere nur als Vermehrung auffasst, als Theilung oder Keim- und Sprossenbildung, von der dieselbe doch nur als ein besonderer Fall betrachtet werden muss, und in Betracht zieht, dass bei den Trematoden z. B. Radien in Radien entstehen, oder Sporocysten sich in Sporocysten zertheilen können, so scheint sich die *Haeckel*'sche Entdeckung doch ohne so grossen Zwang, als *Allman* ihrer Deutung anthut, mit unsern bekannten Vorstellungen in Uebereinstimmung bringen zu lassen. — Eine andere Schwierigkeit liegt darin, dass das als eigentlich geschlechtlich aufzufassende Geschöpf, also entweder die Carmarina oder Cunina, sich nicht allein durch diesen verstärkten Generationswechsel fortpflanzt, sondern auch direct geschlechtlich wieder Junge zu zeugen vermag, jedoch weisen auch bei andern Thieren viele Beobachtungen darauf hin, dass, wenn dort ein Generationswechsel möglich ist, er doch nicht mit Nothwendigkeit einzutreten braucht. So können, um nur ein Beispiel anzuführen, nach *von Heyden* dieselben Weibchen der Blattläuse (Lachnus querci), wenn sie befruchtet sind, geschlechtlich sich fortpflanzen, während vorher sie allein als Keimstock wirkten.

Noshin beschreibt die Entwicklung von Geryonia proboscidalis (Carmarina hastata *Haeckel*). Wie *Krohn* fand er diese Medusen mit Schläuchen an dem Rüssel, welche mit Knospen dicht besetzt waren. Jene Schläuche waren Wucherungen der den Rüsselzapfen bedeckenden Epithelhaut, an denen durch Ein- und Ausstülpungen sich die Knospen formten. Diese knospenden Medusen sind nach einem ganz andern Typus als das Mutterthier gebaut: man könnte sie leicht mit Aeginiden verwechseln und der Verf. hält die Cunina discoidalis *Kef.* u. *Ehl.* für eine solche Geryonienknospe. — Die geschlechtliche Vermehrung der Geryonia proboscidalis konnte *Noshin* bei seinem viermonatlichen Aufenthalte in Messina nicht beobachten.

So weit also des Verf. Angaben reichen, dienen sie den ausgedehnten Untersuchungen *Haeckel*'s zur Bestätigung.

Noshin bildet ein Larvenstadium von Rhizostoma Aldrovandi ab, verweist aber des Näheren auf eine später zu publicirende Arbeit.

A. Krohn beschreibt das von *Busch* entdeckte und Tetraplatia volitans benannte Geschöpf, welches er schon 1853 in Messina beobachtete und im Archiv f. Anat. u. Physiol. 1853 p. 320 kurz erwähnte, jetzt genauer. Dasselbe ist ein vierkantiger, spindelförmiger Körper, an dem in der Mitte der Länge sich auf jeder der vier Seiten ein blattartiger Lappen befindet, in dem man je zwei helle otolithenartige Blasen (ähnlich den Randkörpern der Quallen) bemerkt. An dem einen Ende des Körpers liegt der in eine weite Magenhöhle führende Mund (After *Busch*). An den Längswülsten stehen viele Nesselkapseln; das Körperparenchym ist fächerig, zellig, wie bei den Hydroiden. *Krohn* hält dies wunderbare Thier für eine unreife Cölenterate, vielleicht einer Qualle.

W. B. Carpenter stellt aus der Entwicklungsgeschichte von Comatula (Antedon) rosacea besonders das Auftreten und die Veränderungen der Kalkplatten dar, welches für viele fossile Vorkommnisse von besonderem Interesse ist (siehe die Angaben *Allman*'s im vorigen Bericht p. 213). Wenn das Kalkskelet sich zuerst zeigt, sind nur fünf Oral- und fünf Basalplatten vorhanden, in folgender Anordnung:

O O O O O
B B B B B

Bald schieben sich zwischen diesen Platten kleine Radialia ein und zwischen zweien dieser findet sich eine unsymmetrische Platte *a*, die sich später als Analplatte ergiebt. Die Radialia wachsen nun sehr und bald zeigen sich Radialia zweiter und dritter Ordnung.

O O O O O
R a R R R R
B B B B B

Diese Radialia bilden jetzt den Hauptheil des Kelches und die fünf um den Mund liegenden Ovalia lösen sich von einander, und befinden sich in dem weichen Peristom. Niemals wachsen diese Ovalia und mit dem Ende des Pentacrinusstadiums beginnt ihre Absorption. Wenn sich der After öffnet und trichterförmig erhebt, verlässt auch die Analplatte ihre Stelle und liegt an dem Analtrichter, wo sie auch bald zu schwinden beginnt. Nur die Radialia wachsen bedeutend. Die Basalia verändern ihre Grösse nicht und werden vom Centrodorsalstück (dem obersten Gliede

R^3 R^3 R^3 R^3 R^3
R^2 R^2 R^2 R^2 R^2
O O O O O
R^1 a R^1 R^1 R^1 R^1
B B B B B

des Stammes) ganz überwachsen, welches später auch die erste Reihe der Radialia in sich aufnimmt, welche alle unter einander verwachsen. Die Basalia schwinden dann in ihrem untern Theile, wachsen am obern und schieben sich dadurch als eine Rosette *b* zwischen die verwachsenen ersten Radialia.

$$\begin{array}{ccccccccc} R^3 & & R^3 & & R^3 & & R^3 & & R^3 \\ R^2 & & R^2 & & R^2 & & R^2 & & R^2 \\ b\,R^1 & b & R^1 & b & R^1 & b & R^1 & b & R^1 \end{array}$$

Centro-dorsale Platte.

Die Oralia und das Anale sind dann ganz geschwunden.

In seinem zweiten Beitrag zur Oologie der Räderthiere beschreibt *J. F. Weisse* einzelne Stufen der Embryonalentwicklung der Eier von Philodina erythrophthalma, Euchlanis luna, E. dilatata, Monostyla cornuta, Scaridium longicaudatum, Monura colurus, Brachionus Bakeri, B. pala, Floscularia ornata, Metopidia lepadella, wegen deren Details hier jedoch auf das Original verwiesen werden muss.

Um die Ursachen der bekannten Echinococcenkrankheit zu studiren, wurde *H. Krabbe* von der dänischen Regierung im Jahre 1863 nach Island geschickt: seine Ergebnisse liegen nun in einem ausführlicheren Werke vor, aus dem hier zu den früheren vorläufigen Mittheilungen (siehe den Bericht f. 1863. pag. 226 und für 1864 pag. 215, 216) noch einige Bemerkungen folgen mögen. Nach *Krabbe* rührt die Echinococcenkrankheit mit Sicherheit von der Inficirung mit der Taenia Echinococcus des Hundes her. Ausser im Menschen finden sich in Island die Echinococcenblasen auch sehr häufig in Leber und Lunge beim Hornvieh und einmal fand man sie auch im Schwein. Die Versuche, die *Krabbe* und einige isländische Aerzte (besonders *Finsen* in Oefjord) mit Fütterungen von Echinococcenblasen an Hunden anstellten, schlugen grösstentheils fehl, wenn auch einige Male dabei Taenia Echinococcus erzielt wurde.

Sehr wichtig und interessant sind *Krabbe*'s Angaben über die Zahl der Eingeweidewürmer, die er in Kopenhagen einerseits und andererseits in Island im Hunde beobachtete. In Kopenhagen untersuchte er 500 Hunde, von denen 336 Eingeweidewürmer im Darmkanal zeigten, in Island fanden sich in 100 Hunden dieselben 93 Mal. Speciell vertheilten sich die Würmer in folgender Weise:

	In Kopenhagen in 500 Hunden fanden sich Eingeweidewürmer 336 mal — 67%		In Island in 100 Hunden fanden sich Eingeweidewürmer 93 mal
Taenia marginata . . .	71	14%	75
,, Coenurus . . .	5	1	18
,, serrata	1	0,2	—
,, Echinococcus . .	2	0,4	28
,, cucumerina . .	240	48	57
,, Canis Lagopodis .	—	—	21
Bothriocephalus sp. . .	1	0,2	—
,, fuscus, (stricte, reticulatus, dubius)	—	—	5
Ascaris marginata . . .	122	24	2
Dochmius trigonocephalus	9	2	—

Die Zahl der Hunde und anderer Hausthiere ist nun auch in Island nach *Krabbe* so gross, dass Krankheiten, welche durch dieselben im Menschen veranlasst werden, besonders häufig sein müssen. So leben auf Island mit 70,000 Menschen 15—20,000 Hunde, 24,300 Stück Hornvieh und 327,000 Schafe. Es kommen auf 100 Menschen

	Schafe	Hornvieh	Schweine	Summa
in Island (1861) . .	488	36	0	524
,, Dänemark (1861) .	109	70	19	198
,, Preussen (1858) .	87	31	15	133

Auf 5—6 Isländer kommt 1 Hund, während in Frankreich das Verhältniss ist 22 : 1, in Baden 49 : 1, in Berlin 48 : 1.

J. Knoch hatte aus seinen früheren wichtigen Untersuchungen über die Entwicklung des Bothriocephalus latus des Menschen den Schluss gezogen, dass der bewimperte Embryo dieses Bandwurms nicht in einen Cysticercus wie die Taenien übergeht, sondern mit dem Trinkwasser in den Darm gelangt und dort direct zum reifen Thier auswächst. Um die Einwendungen, welche *Leuckart* (s. den Bericht f. 1863. p. 225, 226) gegen diese Annahmen machte, zu entkräften, hat *Knoch* im Verein mit *E. Pelikan* nun einige neue Fütterungsversuche mit den Embryonen oder reifen Proglottiden des Both. latus angestellt. Zum Versuchsthier dienten junge Hunde, die bis dahin ausschliesslich mit Milch genährt waren und deren Nahrung auch nach der Fütterung bis zur nach 1—2 Monaten erfolgenden Tödtung genau überwacht wurde. Es fanden sich bei diesen neuen Versuchen stets einige Exemplare des Both. latus von 1 Zoll bis 18 Zoll Länge und ½—2 Linien Breite. *Knoch* schliesst hieraus, dass „die Embryonen des Both. latus im Darm der Säugethiere (des Hundes und Menschen) direct in den reifen Bandwurm übergehen, d. h. keine weiteren Meta-

morphosen eingehen und nicht erst einen selbständigen Scolexzustand in den übrigen Körperorganen ihres Wohnthieres durchzumachen brauchen“.

J. Knoch hat die bereits von *Kölliker* erforschte (Archiv f. Anat. u. Physiol. 1843. p. 91. Taf. VII.) Entwicklungsgeschichte des Bothriocephalus proboscideus, der in dem Darm und besonders den Appendices pyloricae des Lachses so häufig ist, von Neuem untersucht. *Knoch* fand diesen Bandwurm in den verschiedensten Stadien der Entwicklung, von 2 Linien langen nur aus dem Kopf bestehenden Scolices bis zu völlig geschlechtsreifen Exemplaren von 2—4 Zoll Länge. Die reifen Eier, an denen ein Deckelapparat nicht bemerkt wurde, sind 0,15 Mm. lang und 0,10 Mm. breit und enthalten einen grobkörnigen dunkeln Dotter. Der Furchung geht stets ein Zerfall des Keimbläschens voran. Zuletzt erscheint das Ei von einer kugeligen, lichtgelben Masse ausgefüllt und der Dotter geht nun in den Embryo über, der, wie es schon *Kölliker* beschreibt, mit drei Paaren von Haken bewaffnet ist, aber ein Cilienkleid (wie Both. latus) oder andere auf ein freies Leben hindeutende Bewegungsorgane nicht entwickelt. Dabei ist das Ei nun auf 0,19 Mm. Länge und 0,15 Mm. Breite gewachsen und die Eischale hat eine bedeutende Verdünnung erlitten.

Nach *Knoch* führen diese Embryonen nun nicht wie die des breiten Bandwurms ein freies Leben, sondern er hält sich zu dem Schlusse berechtigt, „dass die Embryonen des Both. proboscideus noch im Eizustande in den Darm des zukünftigen Wohnthiers gelangen und dort durch die verdauende Kraft des Magen- oder Darmsaftes von ihren Eihüllen frei werden“.

Van Beneden berichtet nach neuern Nachrichten über die bereits bekannte Thatsache, dass die Abyssinier seit ihrem 5. oder 6. Jahre sehr allgemein am Bandwurm leiden (den sie durch Coussoblätter vertreiben), jedoch aus religiösen Gründen nie Schweinefleisch, in irgend welcher Gestalt, ähnlich wie keine Hasen, essen. Dagegen essen sie anderes rohes Fleisch in grossen Massen. Mit Recht vermuthet *van Beneden*, dass ihr Bandwurm die aus dem Rindfleisch stammende Taenia mediocannellata ist.

J. B. Simonds und *T. Sp. Cobbold* fütterten ein Kalb mit Proglottiden von Taenia mediocannellata vom Menschen und constatirten das ausgiebigste Auftreten von Cysticerken im Fleische, wie es nach *Leuckart*'s früheren Versuchen nicht anders zu erwarten war.

Ueber die praktischen Fragen in der Lehre von den Trichinen

wie über die Infection der Schweine mit denselben, die Vertheilung der Trichinen in den verschiedenen Muskeln, die Vernichtung, welche die Trichinen durch die verschiedenen gebräuchlichen Zubereitungsweisen erfahren u. s. w. hat *Jul. Kühn* im landwirthschaftlichen Institute zu Halle die ausgedehntesten und wichtigsten Untersuchungen angestellt. Von allen Thieren, welche die Schweine mit Trichinen anstecken könnten, sind es nach *Kühn* die Ratten und Mäuse, welche am häufigsten dazu dienen und bei denen man sehr oft und bisweilen in sehr grossen Mengen Muskeltrichinen antrifft. Es ist dies auch bereits von mehreren andern Seiten her und mit grosser Sicherheit bestätigt. — Ueber die Vertheilung der Trichinen im Körper des Schweins hat *Kühn* an zehn Versuchsthieren sehr ausgedehnte Untersuchungen angestellt, welche für die Praxis der Untersuchung auf Trichinen von hoher Wichtigkeit sind. *Kühn* hat seine Resultate in lehrreichen Tabellen zusammengestellt, auf die hier nur hingewiesen werden kann. Unter allen Muskeln ist am regelmässigsten und reichsten das Zwerchfell mit Trichinen besetzt, dann folgen die Lendenmuskeln und weiter der Reihe nach die Muskeln am Schulterblatt, die Intercostalmuskeln, Hals- und Genickmuskeln, die Muskeln des Kehlkopfes und Beugemuskeln des Hinterschenkels. Ziemlich regelmässig, wenn auch nur im mässigen Verhältniss trichinenhaltig sind die Augenmuskeln, die Zunge und die Muskeln des Vorderschenkels. Am ärmsten oder ganz frei von Trichinen waren die Rückenmuskeln, stets fehlten sie ganz im Herzmuskel. — Aus seinen mühseligen Untersuchungen schliesst *Kühn*, dass die Untersuchung eines Schweins auf Trichinen, wenn sie irgend Sicherheit geben soll, sich auf 6 bis 8 der oben angeführten trichinenhaltigsten Muskeln erstrecken müsse und von jedem dieser Muskeln 5 Präparate anzufertigen wären. Im Ganzen wären es also 30—40 Präparate, während man sich an den meisten Orten mit 6—10 zu begnügen pflegt.

Eine ausführliche Darstellung der Naturgeschichte der Trichinen liefert *Alex. Pagenstecher* in einem Werke, von dem in diesem Jahre bereits eine zweite Auflage erschienen ist. Besonders wichtig sind darin die Versuche, welche der Verf. im Verein mit dem Medicinalrath *Fuchs* im Heidelberger zoologischen Institut über die zahlreichen Thiere anstellte, welche mit Trichinen inficirt werden können und daher also selbst wieder zu inficiren vermögen.

Unsere bisher geringe Kenntniss über die Entwicklungsgeschichte der Nematoden hat besonders durch *R. Leuckart*

bedeutende Fortschritte gemacht. Zunächst zeigt es sich danach, dass die bekannte Entwicklung der Trichinen mit einem nothwendigen Wechsel des Wirthes auch für viele andere Nematoden den Typus bildet. *Leuckart* beschreibt die hierher gehörige Entwicklung einer kleinen viviparen Strongylide aus der Magenschleimhaut der Katze, Ollulanus tricuspis n. gen. et sp. Die kleinen Embryonen dieses Nematoden kommen mit dem Kothe nach aussen oder durchbohren die Darmwand und kapseln sich nach Art der Trichinen im Pleuraüberzug, in Leber, Lungen u. s. w. ein. Nur die ersteren entwickeln sich weiter, die eingekapselten zerfallen und sterben ab. Die mit dem Koth ausgewanderten Embryonen gelangen in die Maus und kapseln sich in den Muskeln in kugeligen Cysten ein: im Darm der Katze werden sie dann wieder geschlechtsreife Thiere. — Einen ähnlichen Wirthswechsel vermuthet *Leuckart* für Strongylus commutatus aus den Lungen der Kaninchen und Hasen: vielleicht entwickeln sich hier die Embryonen zum ersten Stadium in Schnecken oder Insecten. — Ein Gleiches nimmt *Leuckart* für den Strongylus filaria aus den Lungen der Schafe an, die auch längere Zeit in feuchter Erde leben können, aber dort nicht wachsen. — Eine vollständige Entwicklungsgeschichte konnte *Leuckart* von Cucullanus elegans, dem Kappenwurm aus dem Darm und den Pylorusanhängen des Barsches liefern. Die Weibchen dieses Rundwurms gebären lebendige Junge, die in's freie Wasser und dort sehr rasch in Cyclopen, seltener auch in Larven der Libellen gelangen, aber auch an 14 Tage frei im Schlamm ihr Leben zu erhalten vermögen. Durch den Mund werden die Embryonen von den neuen Wirthen aufgenommen, gelangen aber bald in die Leibeshöhle derselben. Dort wächst das Thier sehr, häutet sich mehrere Male, erleidet mehrere auffallende anatomische Umänderungen und ist dann endlich bereit, mit seinem Wirthe vom Barsche gefressen, in demselben geschlechtsreif zu werden. — Eine ähnliche Entwicklung vermuthet *Leuckart* auch für die Ascaris incisa, welche man in Kapseln im Mesenterialüberzuge des Magens des Maulwurfs findet und die wahrscheinlich in Eulen, Bussarden u. s. w. ihren geschlechtsreifen Zustand erreicht, den man vielleicht in der Ascaris depressa bereits kennt. — Auch bei vielen Seefischen findet man geschlechtslose eingekapselte Nematoden, mit Lippen und Bohrzahn wie die Cucullanus-Embryonen; nach *Leuckart* müssen wir die geschlechtlichen Stadien derselben in den Rundwürmern der Raubfische, Schwimmvögel, Seehunde, Delphine u. s. w. suchen. — Die eingekapselte Nema-

tode der Leber von Leuciscus alburnus (Trichina cyprinorum Dies.) scheint sich nach *Leuckart* im Darm des Hechtes zum geschlechtsreifen Thier (Ascaris acus) zu entwickeln. — Die sogen. Maulwurfstrichine, nach *Leuckart* eine junge Ascaris, wird erst in einem andern Wirthe geschlechtsreif werden: junge Bussarde, mit Maulwürfen gefüttert, zeigten dieselben Embryonalformen von Nematoden auf Leber und Lunge eingekapselt und es gelang *Leuckart* nicht, dieselben zur Reife zu bringen. — Hierher gehört nach *Leuckart* auch die Ascaris mystax der Katze, welche nach ihm nach einem freien Leben in den Darm des Wirthes einwandert, ohne vorher in einen Zwischenwirth zu gelangen. Einen ähnlichen Entwicklungsgang nimmt *Leuckart* auch für die Ascaris lumbricoides des Menschen an, obwohl bisher alle in Bezug darauf angestellten Versuche fehlschlugen. In feuchter Erde entwickelten sich die Embryonen in den Eiern, zum Ausschlüpfen konnten sie jedoch nicht gebracht werden.

Eine zweite Art der Fortpflanzung der Nematoden ist die allerdings ohne Zwischenwirth, aber mit einem längere Zeit dauernden freien Leben der Rhabditisartigen Jungen vor sich gehende. *Leuckart* beschreibt diesen Modus vom Dochmius trigonocephalus aus dem Darme des Hundes. Die Eier dieses Rundwurms werden gewöhnlich in den ersten Stadien der Furchung nach aussen abgelegt und lassen dort in feuchter Erde in wenigen Tagen 0,34 Mm. lange Würmchen ausschlüpfen. Sie gleichen sehr den Rhabditisformen und zeigen einen Oesophagus mit zwei Pharyngealanschwellungen, in deren hinterer drei klappende Chitinzähne von konischer Gestalt befindlich sind. Diese Thiere fressen, wachsen und häuten sich und sind nach Verlauf einer Woche des freien Lebens auf das Doppelte ihrer ursprünglichen Länge gewachsen. Noch über zwei Monate können die Würmer in Schlamm und Wasser leben, ohne aber dabei zu wachsen, während sie in den Darm des Hundes gebracht ziemlich schnell zur Geschlechtsreife gelangen und ihre Rhabditis-Kennzeichen ablegen. — Eine ähnliche Entwicklung hat nach *Leuckart* auch der Pallisadenwurm des Pferdes (Strongylus armatus = Sclerostomum equinum). Die freien Zustände kamen allerdings nicht zur Beobachtung, aber mit 10—12 Mm. Länge fand *Leuckart* die Würmer in von ihnen veranlassten Aneurysmen der Gekrösarterien, von wo sie nach ihm mit 20 Mm. Länge in den Darm gelangen. — Von Sclerostomum hypostomum aus dem Schafe beschreibt *Leuckart* die Rhabditisartigen frei lebenden Jungen, welche es ihm aber nicht gelang, im Schafe zur weiteren Entwicklung

zu bringen. Auch von Ascaris acuminata der Frösche brachte er die lebendig geborenen Embryonen bei freiem Leben zur Rhabditisform und fand diese Thiere auch einige Male in der Nasenhöhle und dem Mastdarm der Frösche, so dass dieselben wahrscheinlich direct nach ihrer Wohnstelle hinwandern werden.

Eine dritte Reihe von Nematoden gelangen als noch in Eiern eingeschlossene Embryonen in ihren Wirth. Hierher gehört nach *Leuckart* zunächst der Trigonocephalus affinis des Schafes. Ein Lämmchen, mit den Eiern von etwa zwanzig dieser Thiere gefüttert und nach sechszehn Tagen untersucht, zeigte im Darm Hunderte junger Trichocephalen von 0,5 bis zu 2 Mm. Länge. — Einen gleichen Entwicklungsgang nimmt *Leuckart* auch für den Trichocephalus dispar des Menschen an. Die Eier desselben in feuchter Erde entwickeln in einer Reihe von Monaten den Embryo, der jedoch nicht zum Ausschlüpfen gelangte. Auch für Oxyuris vermicularis hält *Leuckart* denselben Modus der Entwicklung und Einführung in den Wirth in Eigestalt für wahrscheinlich.

Die allermerkwürdigste Entwicklungsweise der Nematoden ist aber die, welche durch die Untersuchungen *El. Mecznikow*'s und *R. Leuckart*'s bei der Ascaris nigrovenosa der Lungen des Frosches entdeckt wurde, welche als die Entwicklung mit Generationswechsel bezeichnet werden kann und für manche bisher bei den Nematoden bemerkte Verhältnisse den Schlüssel des Verständnisses liefert. Man kannte bisher von der Ascaris nigrovenosa nur das Weibchen, wie auch nur dieses von manchen anderen Nematoden gefunden wurde; nach jenen höchst wichtigen Untersuchungen nun giebt es von diesem Thier gar keine Männchen, sondern das als Ascaris nigrovenosa beschriebene Wesen erzeugt nach Art der Aphidenammen oder der Cecidomyenlarven in seinem Eierstocke ohne Weiteres entwicklungsfähige Eier, aus denen frei lebende geschlechtliche Nematoden von Rhabditisartigem Bau hervorgehen, welche geschlechtlich wieder jene Amme, die Ascaris nigrovenosa, hervorbringen.

Die Embryonen der Ascaris nigrovenosa entwickeln sich noch im Mutterleibe, passiren meistens noch in den Eihüllen den Magen des Wirthes und sammeln sich in grosser Zahl als kleine, sehr rasch bewegliche Würmer im Mastdarm des Frosches an. Diese Rhabditisartigen Jungen, die nun etwa 0,55 Mm. lang in's Freie gelangen, zeigen am Munde eine Cuticularlippe und am Oesophagus zwei Pharyngealanschwellungen, von denen die hintere einen Chitinzahn-Apparat auf-

weist. Nach einem Aufenthalt von zwölf Stunden in feuchter Erde häuten sich diese Jungen, die im freien Leben nun sehr rasch wachsen, zum ersten Male und man erkennt jetzt schon zwei Sorten von Individuen, die sich bald als Männchen und Weibchen manifestiren. Schon am dritten Tage des freien Lebens sind die Geschlechtsunterschiede ganz deutlich. Das Weibchen hat einen längeren und dünneren Schwanz als das Männchen. Die Entwicklung der Eier geht schon im Mutterleibe vor sich und sie liegen bald frei in demselben, da den Eiern die Schalen ganz fehlen. Diese Embryonen nähren sich von den Eingeweiden der Mutter, von der man in Kurzem nichts anderes mehr bemerkt, als die Cuticula, welche die sich lebhaft bewegenden Embryonen noch zusammenhält. Fünf Tage nach dem Beginn des freien Lebens durchbrechen diese Embryonen die Hülle, welche der Mutterkörper noch um sie bildet und zeichnen sich, 0,65 Mm. lang, durch sehr lebhafte Bewegungen aus. In diesem Zustande leben diese Geschöpfe eine unbestimmte Zeit im Schlamme, ohne dass irgend Veränderungen mit ihnen vorgehen. Jetzt müssen sie nun in die Lungen des Frosches (durch einfache Einwanderung) gelangen, um ihren Zweck zu erfüllen; dort häuten sie sich, wachsen und zeigen bald ganz Form und Bau der Ascaris nigrovenosa. Wie schon erwähnt, findet man von diesem bekannten Parasiten stets nur Weibchen und die Embryonen in denselben bilden sich daher auf parthenogenetische Weise, ohne Zuthun von Männchen, so dass diese Ascaris nigrovenosa im Verhältniss zu jenen geschlechtlichen Rhabditis die Rolle einer Amme, eines thierartigen Keimstocks spielt und diese Fortpflanzungsweise also ganz unter den Begriff des Generationswechsels fällt.

Nach diesen lehrreichen Untersuchungen wird es jetzt auch immer wahrscheinlicher, dass, wie es *Carter* bereits annahm und *Bastian* weiter stützte (siehe den Bericht f. 1864. p. 191), die Filaria medinensis ähnlich wie die Ascaris nigrovenosa nur die Amme eines frei lebenden Rhabditis (Urolabes *Carter*) ist, dessen geschlechtlich erzeugte Jungen in das Unterhautzellgewebe einwandern und dort zu dem wurmartigen Keimstock, dem Medinawurm auswachsen.

El. Mecznikow liess der Naturforscherversammlung in Hannover seine Beobachtungen über die Entwicklung des räthselhaften von *delle Chiaje* zuerst beschriebenen Wurms Balanoglossus, über dessen Anatomie wir von *Kowalevsky* eine ausführliche Arbeit zu erwarten haben, mittheilen. Der Verfasser schreibt darüber: „Die 1 Mm. lange Larve besteht aus zwei

deutlich geschiedenen Theilen, von denen der erste den rüsselartigen Kopf darstellt, während der hintere, 0,6 Mm. lange Theil den übrigen Körper repräsentirt. Der Kopf (von *Keferstein* früher am erwachsenen Thier als Rüssel beschrieben) ist äusserst contractil und trägt an seinem vorderen Ende zwei kleine linsenförmige Augen. Der vordere Theil des Rumpfes setzt sich vom übrigen Körper durch eine dünne Scheidewand ab. In der Mitte des mit Flimmerhaaren bedeckten Körpers ist ein starker Ring von Wimperhaaren vorhanden, wodurch unsere Larve an Mesotrocha erinnert. Von inneren Organen besitzt die Larve bloss den gerade verlaufenden am Hinterende des Körpers ausmündenden Darm." — Nach *Mecznikow* hat Balanoglossus seine nächsten Verwandten unter den Anneliden zu suchen.

L. Vaillant beschreibt eine wunderbare Vermehrung einer Annelide von Suez, die er für eine Syllidee hält und die am Kopfe auf einem besondern Lappen ihre Jungen, welche die Beschaffenheit von Turbellarien haben, hervorknospen lässt. — *E. Ehlers* bespricht diese Publication, welche nach *Vaillant*'s Angabe sich *Quatrefages*' Beifall erfreut, auf der Naturforscherversammlung in Hannover und zeigt, dass *Vaillant* sich auf's Gröblichste getäuscht hat, da jene Annelide nichts als das Vorderende einer Terebellacee ist und die vermeintlichen Jungen die Kopftentakeln derselben, welche am Ende ein Auge tragen. In Fiume hat der Redner solche Vorkommnisse häufiger beobachtet. *Van Beneden* theilt völlig *Ehlers*' Ansicht über die grosse Täuschung, welcher der französische Beobachter unterlegen ist.

E. Ehlers konnte bei Eunice Harassii die Entwicklung der sogen. Fussstummel, Ruderfortsätze, und der Borsten in denselben verfolgen. Die Anlage des Fussstummels ist eine taschenförmige Einziehung der Chitinhaut mit ihrer Matrix und erst später hebt sich diese Tasche mit der umgebenden Körperhaut warzenartig hervor. Auf der äusserst zarten Wandung dieser Tasche entspringen nun vom Grunde derselben zwei an der Basis hellfarbige, gegen die Spitze dunkel werdende Stütznadeln (Aciculae) von 0,18 Mm. Länge, während näher der Mündung der Tasche auf deren Wand kleine einfache oder hakenförmig eingeschnittene Spitzen von 0,018 — 0,0296 Mm. Länge aufsitzen: die jüngsten Zustände der sich entwickelnden Borsten. Bei den zusammengesetzten Borsten bildet sich zuerst das Endglied und dann der Schaft, der das erstere immer weiter hervorschiebt, immer aber sind es reine Cuticularbildungen. Nach *Ehlers* haben die jungen Euniceen

aber nur einfache Borsten, erst später erhalten sie die sonst so charakteristischen zusammengesetzten, was für die Verwendung der Borstenbewaffnung als Artkennzeichen eine wichtige Beobachtung ist.

Das merkwürdige zuerst von *Dujardin*, dann von *Leuckart* und von *Claparède* beschriebene Thier Echinoderes hält *El. Mecznikow* wahrscheinlich für den Larvenzustand eines bisher noch unbekannten Geschöpfes. Nach unserm Verf. schliesst sich dasselbe nicht den Ichthydinen an, wie *Schultze*, und auch nicht den Nematoden, wie *Ehlers* will. — Auch Desmoscolex *Claparède* ist nach *Mecznikow* ein Larvenzustand und wahrscheinlich der eines Gliederthieres.

Ch. Robin handelt von Neuem über die Bildung der kleinen Dotterzellen, welche das Blastoderm bei Mollusken und Hirudineen zusammensetzen, welche, wie seine früheren Forschungen lehren, durch Knospung aus der Dottermasse geschieht (siehe d. Bericht f. 1862. p. 225—227). Nach erneuten Beobachtungen an Nephelis, Hirudo, Glossiphonia, Ancylus, Limnaea, Turbo, Purpura entstehen diese Zellen durch Knospung an der Oberfläche der Dotterkugeln, aus deren zäher, durchsichtiger Masse, eine mehr oder weniger beträchtliche Menge Dotterkörner mit sich nehmend. Bei Nephelis sieht man etwa eine halbe Stunde nach Bildung der vier ersten Dotterkugeln zwei derselben sich konisch verlängern, in dieser Verlängerung dann einen kleinen, klaren Kern entstehen (der nicht aus dem Kern der Dotterkugel hervorgeht) und endlich sich von der Dotterkugel abschnüren. Diese kleinen Dotterkugeln bilden sich nicht an der nach aussen liegenden Seite der vier grossen Dotterkugeln, sondern an der centralen, der Axe zugewandten Seite. Sie kommen daher unter den Polbläschen zum Vorschein und treiben diese vor sich her, wachsen dabei schnell und vermehren sich rasch durch Theilung. Später bilden sich an den grossen Dotterkugeln noch einmal zwei Zellen durch Knospung. — Bei den Mollusken bildet jede der vier ersten Dotterkugeln eine kleine Zelle durch Knospung, aber zwei derselben sind kleiner und entstehen etwas später als die beiden andern. Vier neue solche Zellen gehen dann aus einer weitern Knospung hervor: durch Theilung vermehren sich diese Zellen weiter, ebenso wie auch die vier grossen Dotterkugeln. — Während der Bildung dieser Blastodermzellen erleiden alle Dotterzellen mancherlei amöboide, gleitende Bewegungen; sie beginnen bei Fröschen, Fischen, Insecten, Mollusken, Hirudineen einige Mi-

nuten nach dem Legen des Eies und dauern bis zur Vollendung der Dottertheilung.

F. A. Smitt in Upsala hat die in seiner Dissertation, welche auch in Upsala's Universit. Årsskrift 1863 erschienen ist, begonnenen Untersuchungen über die Entwicklung der Meeresbryozoen (siehe den Bericht f. 1863. pag. 230) in einer von sieben Tafeln begleiteten schönen Abhandlung weiter ausgeführt. *Smitt* beschreibt hier die in vierfach verschiedener Weise stattfindende Fortpflanzung der Bryozoen: 1) durch Knospung, 2) durch Eibildung vermöge innerer Knospung, 3) durch Keimkapseln und 4) endlich die geschlechtliche Fortpflanzung durch Eier und Samen.

Bei der Fortpflanzung durch Knospung schildert *Smitt* zunächst die Verhältnisse bei der flächenartig sich ausbreitenden Flustra membranacea. Hier bildet der ganze Rand des Stockes eine Gesammtknospe, welche aus einer dünnen Haut, gefüllt mit Fettkörper, von ähnlicher Beschaffenheit wie die Körner und Blasen, die in der Leibeshöhle des reifen Thiers schwimmen, besteht und welche sich durch Absonderungen in der Längs- und in der Querrichtung in die Einzelthiere zertheilt. In jeder solchen ein Einzelthier vorstellenden länglichen Abtheilung bildet sich nun von einer der schmalen Seiten her die Eingeweidemasse, welche zuerst eine körnige Masse vorstellt; in der sich der Mund u. s. w. aushöhlt und an der nach aussen die Tentakeln hervorknospen und das Operculum sich bildet. —

Von den zweireihigen (biserialen) Bryozoenstöcken beschreibt *Smitt* die Knospung von Scrupocellaria scruposa. Es sind die Verhältnisse hier ähnlich wie bei Flustra, nur dass die Gesammtknospe in eine bestimmte Reihe von Einzelthieren entsprechenden Abtheilungen zerfällt, von denen auf jeder Seite die unterste zu einem Avicularium, die folgende zu einem Vibracularium und erst die dritte zu einem ausgebildeten Thierkörper wird.

Bei den cyclostomen Bryozoen (Crisia eburnea) endet nach *Smitt* jeder Zweig mit einer abgeplatteten konischen Röhre, deren Mündung eine grössere Weite als der fertige Thierstock hat. Dies ist die Knospe, an der sich seitlich ein Thierhaus abschnürt, während oben dieselbe weiter wächst, um in dieser Weise seitlich die Einzelthiere zu bilden. Aehnlich schildert *Smitt* auch die Verhältnisse bei Diastopora obelia. — Die Entwicklung der Eingeweide beschreibt der Verf. genau bei der eine einfache verzweigte Röhre vorstellenden Aetea truncata.

An die Bildung der Eingeweide vom Mantel aus schliesst sich die zweite der von *Smitt* erläuterten Fortpflanzungsweisen der Bryozoen, die nämlich durch Eibildung vermöge innerer Knospung, welche er zunächst von Lepralia Peachii und Pallassiana schildert. Das Ei oder der Keim bildet sich hier in einer Anhäufung des Fettkörpers an der Seite des Körpers, die sich allmälig vermindert, je mehr die ovale eiartige Masse wächst. Das Ei bleibt nun entweder in der Körperhöhle oder gelangt in die den Bryozoen eigenthümlichen Eierzellen, Ovicellen. Dort, etwa 0,18 Mm. gross, macht es den Furchungsprozess durch und wird zu einem bewimperten Embryo, der in seiner Mitte von einem Aequator grosser Cilien umgeben ist und an einem Pol einen andern Schopf von Cilien trägt. Im letzten Stadium, das zur Beobachtung kam, unterschied man in diesem Embryo einige hellere und dunklere Theile, welche später sich als die Anlagen des Darmtractus ergeben werden. — Eine ganz ähnliche Fortpflanzungsweise beschreibt *Smitt* noch von Crisia eburnea und Tubulipora serpens, bei denen auch ähnliche bewimperte Junge beobachtet wurden. Mit Sicherheit schien dem Verf. dies eine ungeschlechtliche Fortpflanzung, da Zoospermien nie dabei beobachtet wurden.

Die dritte der von *Smitt* dargestellten Fortpflanzungsweisen der Bryozoen ist die durch Keimkapselbildung (Groddkapselbildning). Diese Keimkapseln sind seit Langem als „dunkle Körper“ bekannt gewesen und von vielen Schriftstellern beschrieben. *Smitt* schildert sie von Scrupocellaria scruposa, Bugula fastigiata, Lepralia Peachii, L. Pallassiana, Flustra membranacea, Alcyonidium gelatinosum, A. parasiticum, Aetea argillacea, Eucratea chelata, wo sie bei den älteren sehr allgemein vorkommen.

Die Bildung der Geschlechtsproducte, welche zum vierten Modus der Fortpflanzung der Bryozoen, zur geschlechtlichen Fortpflanzung führen, beschreibt *Smitt* besonders genau von Scrupocellaria scruposa und Flustra membranacea. Im vordern Theil der Körperhöhle entstehen an der Wand derselben die Eier, im hintern Theil die Zoospermien, welche man im Juli und August in der Körperhöhle antrifft. Die Eier sind im jüngsten Stadium, in dem sie *Smitt* antraf, schon von einer Haut umschlossen, die also einen der Körperwand anhaftenden Eierstock oder Eiersack darstellt und gewöhnlich zwei klare Eier enthielt. Später sieht man noch mehrere junge Eier in diesem Sacke, aber fast stets zeigen alle sehr verschiedene Entwicklungsstadien, so dass man meistens ein

oder zwei grosse Eier mit einem kleinen Haufen ganz junger ihnen anhaftender vor Augen hat. Wenn die Eier sich der Reife nähern, umkleiden sie sich mit einem Epithelbelag, den man bei den Ascidien seit Langem durch *Agassiz* kennt und den *Smitt* von der Eierstockskapsel herleitet. In diesem Zustande schwimmen die Eier frei in der Leibeshöhle, wo sie den aus Zellen gebildeten, langen, fadenförmigen Zoospermien begegnen und befruchtet werden.

P. Stepanoff untersuchte die Geschlechtsorgane und die Entwicklung von Cyclas, über die bisher hauptsächlich nur die Angaben von *Leydig* und *O. Schmidt* vorlagen. Wie es *Siebold* entdeckte, sind die Cycladen Zwitter: die Geschlechtsorgane bestehen aus zwei lappigen Drüsen zwischen Leber, Darm und Niere, deren wimpernder, kanalartiger Ausführungsgang wahrscheinlich im untern Sipho mündet. In der Nähe des Ausführungsganges entstehen in den Drüsenlappen die Eier, deren Dotter sich von der Bekleidung der Drüsenwand abschnürt und von der Dotterhaut bis auf den Stiel, die spätere Mikropyle, umwachsen wird. Im Grunde der Drüsen bilden sich die Samenfäden. Die Eier der Cycladen gelangen zwischen die Kiemen des Mutterthiers und entwickeln sich in besonderen an den Kiemen, zwischen den Säulen der äussern Lamelle befindlichen Bruttaschen. Dieselben entstehen durch Zellenwucherung um die Eier und nahe liegende verschmelzen häufig mit einander. Die Embryonen treiben in der Flüssigkeit dieser Taschen umher und nähren sich von den Epithelzellen derselben.

Die jüngsten Stadien der Entwicklung konnte *Stepanoff* nicht zu Gesicht bekommen; stets hatten die Embryonen die Eihüllen schon verloren und stellten kugelige, etwa 0,142 Mm. grosse Zellenhaufen dar, an denen eine periphere von einer centralen Masse zu unterscheiden war. Zugleich mit dem Munde zeigt sich am Embryo der bewimperte Fuss, in dem bald ein Hohlraum entsteht und der dann Contractionen ausführt. Der Mund tritt zuerst auf als eine von regelmässigen Zellen ausgekleidete Einsenkung, von dieser tieft sich der Oesophagus aus und bildet sich die grosse Magenhöhle. Nach *Stepanoff* entsteht der Darm als eine Ausstülpung vom Magen, die sich zuletzt im After öffnet. Früh schon tritt die Byssusdrüse am Fusse auf, als eine zweilappige Masse mit einem Ausführungsgang. Die Leber bildet sich deutlich als eine Ausstülpung des Darms. Vorn neben dem Munde treten als kleine konische Vorsprünge die bewimperten Segel auf und an der Rückenseite des Embryo's bemerkt man eine rundliche,

nach oben auseinander gespaltene Zellenmasse, die Anlage des Mantels, die so wunderbar erscheint, dass man sie leicht mit dem After verwechseln kann. Später legen sich die beiden Lappen dieser Zellenmasse auseinander und wachsen seitlich neben dem Embryo hin: dann bemerkt man auch bald auf jedem Lappen die Anlagen der Schalen, die zuerst in der Schlosslinie ziemlich weit von einander getrennt sind. Die Kiemen treten zuerst in Form eines Vorsprunges auf, der sich aber bald lappig abflacht und ausbreitet und in dem man dann bereits einzelne Kiemenstäbe bemerkt. Nach den früheren Angaben *Leydig*'s und *Lacaze-Duthiers*' sollten die einzelnen Stäbe für sich hervorsprossen und erst später mit einander verwachsen. Von den drei Ganglienpaaren erscheint das G. pedale mit den Otolithenblasen am frühesten, dann das G. cerebrale und zuletzt erst das G. viscerale. Die Nieren erkennt man zu Anfang als eine cylindrische Anhäufung blasser Zellen, später bilden sie einen zweimal gebogenen neben dem Afterdarm liegenden Schlauch. Die Entstehung der Geschlechtsorgane konnte *Stepanoff* nicht verfolgen.

Alex. Stuart beschreibt einige der früheren Stadien der Entwicklung von Opisthobranchiern (Aplysia, Actaeon viridis, Eolis peregrina). Der Dotter der Eier ist in Eiweiss eingebettet, zeigt aber keine Spur einer Membran, sondern besteht nur aus klarem Protoplasma mit eingelagerten zahlreichen grösseren und kleineren Dotterkörnern und -Bläschen. Bei frisch gelegten Eiern ist kein Keimbläschen mehr vorhanden. Während der ersten Stunde der Entwicklung bildet sich die sogen. centrale Blase, welche *Stuart*, da sie keine Blase, sondern nur eine Masse klaren Protoplasma's ohne Dotterkörperchen ist, als Centralfleck bezeichnet. Der Dottertheilung geht nun stets eine Theilung dieses Centralfleckes voraus (siehe die ähnlichen Angaben *Lereboullet*'s und *Robin*'s im Bericht f. 1862. pag. 215 und 226). Nachdem so die beiden ersten Dotterkugeln gebildet sind, sammelt sich an deren einer Seite eine Dottermasse an, die sich bald kugelig gestaltet und weiter zerklüftet. Aus dieser kleinen Dotterkugel geht so der peripherische, von *Stuart* sogen. Bildungsdotter hervor, während die zwei grossen Kugeln den Nahrungsdotter bilden. In der peripheren Dotterschicht entstehen durch Zertheilung die Epithelzellen, welche bald Cilien erhalten. Von diesen Flimmerhaaren beschreibt *Stuart* einen den quergestreiften Muskeln nicht unähnlichen Bau, es bleibt ihm kein Zweifel mehr „über die Identität der Structur dieser Flimmerhaare mit den Muskeln der verschiedenen Thierklassen". Ebenso räthselhaft

wie diese Schilderung der Flimmerhaare muss die Cilienbekleidung erscheinen, die *Stuart* an der nach der Bauchhöhle gewandten Seite des Verdauungstractus bei der Larve von Aeolis abbildet.

Von den Ostracoden war bisher die Entwicklungsgeschichte nicht bekannt, *C. Claus* füllt nun diese Lücke theilweis durch die Untersuchung von Jugendformen von Cypris ovum aus. Die Entwicklung des Embryo's im Ei konnte er nicht verfolgen und bei den freien Stadien konnten manche Verhältnisse besser an den abgeworfenen Häutungsschalen, wie am ganzen lebendigen Thier erkannt werden. *Claus* fasst seine wesentlichen Resultate selbst in einigen Sätzen zusammen. Danach durchlaufen die Ostracoden in sofern eine Art Metamorphose, als sie in den verschiedenen Altersstufen des freien Lebens eine verschiedene Schalenform besitzen und erst in allmäliger Entwicklung die volle Zahl ihrer Gliedmaassen erlangen. Die jüngsten Stadien sind Schalen tragende Naupliusformen mit drei Gliedmaassenpaaren zur Bewegung, nämlich den beiden Antennen und den Mandibulartastern. Bei Cypris ovum sind neun auf einander folgende Stadien zu unterscheiden, von denen das letzte die geschlechtsreife Form darstellt und die durch acht auf einander folgende Häutungen aus einander hervorgehen. Die Mandibeln treten dabei erst im zweiten Stadium als kräftige Kieferfortsätze am Basalgliede des Mandibularfusses auf und von allen Gliedern zeigen im jüngsten Alter nur die hinteren Antennen die Gliederung und Gestalt des ausgebildeten Geschlechtsthiers. Im zweiten Stadium sind ausser den Antennen und Mandibeln die vorderen Maxillen und vorderen Füsse angelegt, die Maxillen aber des zweiten Paares entstehen erst im dritten Stadium, also später als das als erster Fuss bezeichnete nachfolgende Gliedmaassenpaar. Die Maxillen beider Paare und der hintere Fuss zeigen in ihrer Anlage eine nahezu übereinstimmende Form als eine dreieckige in ein Häkchen auslaufende Platte. Die vorderen Füsse schreiten von der Spitze nach der Basis in ihrer Gliederung fort.

G. O. Sars bestätigt für die Daphniden die Vermehrung der Weibchen derselben, bei Abwesenheit der Männchen, durch Sommereier, die ohne Befruchtung zur Entwicklung gelangen und die Vermehrung durch befruchtete Wintereier, wenn die Männchen aufgetreten sind. Nur bei den ächten Daphniden (der Gattung Daphnia) findet die Bildung eines Ephippiums statt. In dem speciellen Theile seiner Monographie der norwegischen Cladoceren, welche leider bisher nur die Sididae

und Holopedidae umfasst, werden die beiden Geschlechter der Arten nach ihrem äusseren Bau, ihrem Auftreten u. s. w. sehr genau geschildert.

El. Mecznikow machte der Naturforscherversammlung in Hannover von Neapel aus Mittheilungen über die Entwicklung verschiedener Krebse, in denen mehrere neue Beobachtungen und Deutungen vorkommen. Ueber die Nebalia Geoffroyi sagt *Mecznikow:* „Die erste embryonale Erscheinung besteht im Hervortreten eines feinkörnigen grauen Protoplasma's an die Peripherie des rothgelben Dotters. Nachdem theilt sich die graue Masse in zwei grosse Ballen, in denen man (wegen der Undurchsichtigkeit) noch keine Kerne bemerken kann; diese ersten Furchungskugeln theilen sich abermals und so weiter, bis der ganze Dotter von einer Reihe der Blastodermzellen umgeben wird. Die letzteren vermehren sich am hintern Eipole, wodurch sie die erste Schwanzanlage bilden. Bald nach dem Entstehen des auf der Bauchseite gekrümmten Schwanzes bilden sich aus der peripherischen Zellenschicht des durch die Blastodermzellenvermehrung entstandenen Keimstreifens die drei ersten Extremitätenpaare, d. h. die beiden Antennenpaare und die beiden Mandibeln. Dieses Stadium entspricht also dem schon früher bei Mysis beobachteten embryonalen Naupliusstadium, das aber bei unsrer Nebalia ohne Häutung durchläuft. In der Bildung der Extremitäten folgt nun eine Pause, im Laufe derer sich die Zellenschichten des Schwanzes differenziren und damit dem Entstehen der Herzhöhle Veranlassung geben. — Nachdem geschieht die Bildung der Augenstiele und vier neuer Extremitätenpaare, welche den ersten und zweiten Maxillen und den beiden ersten Kiemenfusspaaren des ausgebildeten Thieres entsprechen. Bald darauf folgt die erste embryonale Häutung und eine zweite Pause in der Extremitätenbildung. — Dieses Stadium entspricht also vollkommen dem Zoeastadium der eine Metamorphose durchlaufenden Decapoden. Nach ihm geht die Ausbildung des Rumpfes, verschiedener innerer Organe und dann das Entstehen von neun Paaren der Segmentanhänge, nämlich der sechs letzten Kiemenfuss- und der drei ersten Schwimmfusspaare. — Die junge Nebalia im Momente ihres Herauskommens aus dem Brutraume unterscheidet sich von ihrer Mutter bloss durch den Mangel des letzten Schwimmfusspaares und die geringere Zahl der Antennensegmente.

„Es geht aus dem Gesagten hervor, dass die Nebalia während ihres embryonalen Lebens die bei den Decapoden theil-

weise (bei Penaeus) im Freien vor sich gehenden Nauplius- und Zoeastadien durchläuft. Deshalb halte ich die Nebalia für eine phyllopodenartige Decapode."

Auch die Entwicklung von Penaeus, welche *Fr. Müller* zuerst beschrieb (siehe den Bericht f. 1863. pag. 233) konnte *Mecznikow* in Neapel beobachten: „Er traf auf der Meeresoberfläche runde, 0,34 Mm. im Durchmesser haltende Eier, in denen je ein vollständig entwickelter Nauplius sich befand. Dieser besitzt ein einfaches Auge, eine Oberlippe, drei Ruderfusspaare und zwei kurze Schwanzspitzen, zeigt aber keine differenzirte innere Organisation, da er aus lauter Dotterkugeln zu bestehen scheint. In solchem Zustande schlüpft er aus dem Ei heraus und beginnt seine freie Entwicklung, welche sich zunächst auf das Wachsthum der äussern Theile bezieht. Als man im Nauplius noch keine inneren Organe wahrnehmen konnte, bemerkte man schon, dass die Zahl seiner Schwanzspitzen sich bis 10 vermehrt hatte und dass er vier neue eben angelegte Extremitäten, von denen die erste grösser als die übrigen ist, besass. Nach diesem Stadium entwickeln sich viele innere Organe (Hirn, Darmkanal, Muskeln) und es erscheint noch ein neues Paar sehr kleiner Extremitäten. Die weitere Entwicklung stimmt im Ganzen mit der von *F. Müller* beschriebenen vollständig überein. Es ist aber bemerkenswerth, dass bei Penaeus, ebenso wie bei Nebalia, die vier Zoeaextremitäten (2 Maxillen und 2 Maxillarfüsse) alle gleichzeitig entstehen, während bei den Entomostraken (Copepoden, Cirripedien und Phyllopoden) die Maxille als eine sich allein bildende Extremität erscheint." Ebenfalls über die Entwicklung der Cirripedien (Balanus, Chtalamus) machte *Mecznikow* Beobachtungen: „Noch bevor die Schwimmfüsse (deren Entwicklung von *Krohn* beobachtet wurde) angelegt sind, bemerkt man jederseits neben dem sogen. schwanzförmigen Anhange eine bisher vollständig übersehene Extremität, welche nur aus einem einzigen, mit mehreren langen Borsten versehenen Segmente besteht. — Das ist die Maxille, welche demselben Theile der Copepoden vollständig entspricht. — Nach ihrem Entstehen sieht man, dass die Epidermiszellen (*Weismann*'s Hypoderm) im schwanzförmigen Anhange sich stark vermehrt und damit das Material zur Bildung von 7 Extremitätenpaaren und vom Schwanze geliefert haben. Die erste (von *Krohn* übersehene) Extremität des schwanzförmigen Anhanges wird zu Kieferfüssen, während die 6 übrigen — zu den 6 Schwimmfusspaaren der sogen. Cyprisähnlichen Larve vorgebildet. — Bei der weitern Ausbildung und Differenzirung

aller genannten Segmentanhänge stellt sich heraus, dass die Maxille, welche der oben beschriebenen Extremität bloss anliegt, nicht als ein einfacher, sondern als ein gespaltener Anhang sich entwickelt. — Bald auf das beschriebene Stadium folgt die Vorbereitung zur Häutung. Die aus den ersten Antennen (wie es *Krohn* angiebt) sich gebildeten Klammerfüsse lösen sich von der Cuticula ab, ebenso wie alle anderen Segmentanhänge, mit Ausnahme der zweiten und dritten Ruderfusspaare, deren lebender Inhalt mit der Cuticula noch fest zusammenhängt. Einige Stunden später geschieht die Umwandlung in die sogenannte Cyprisform, wobei die zweiten und dritten Ruderfusspaare abgeworfen werden. Von den lamellösen Mundextremitäten besitzt die eben entstandene Cyprisform eine gespaltene Maxille und einen einfachen Maxillarfuss. Bei den weiter entwickelten Individuen der Cyprisform bemerkt man, dass die beiden Aeste der Maxille sich in zwei gesonderte Anhänge verwandelt haben. Es geht also hervor, dass der Oberkiefer der Cirripedien nicht dem Mandibel der Copepoden, resp. anderer Crustaceen, wie es *Claus*, *Fr. Müller* und Andere wollten, entspricht."

G. O. Sars theilt einige Beobachtungen über die Entwicklungsgeschichte der interessanten Krebsgruppe der Cumaceen mit. Im Ganzen ist die Entwicklung (welche aussen am Thorax des Weibchens vor sich geht) ziemlich einfach, aber sie zeigt doch auch manche Eigenthümlichkeiten, welche an die Entwicklung der Mysideen erinnern. So zeigt der Embryo, selbst befreit von den Eihüllen, die eigenthümliche dorsale Fötalkrümmung und sowohl die Maxillarfüsse, wie die eigentlichen Füsse haben die Gestalt von cylindrischen, nach hinten gerichteten Säcken. In einem spätern Stadium schwindet diese Fötalkrümmung sehr plötzlich, aber das Junge sieht noch immer dem erwachsenen Thier sehr unähnlich. Der Vordertheil ist breit, abgerundet und abgestumpft, ohne Spur des später so auffallenden Rostrums und auch die lateralen Hörner des Rückenschilds sind noch wenig deutlich. Im letzten Entwicklungsstadium erst wird das Junge dem reifen Thier an Gestalt ähnlich.

Gerbe beschreibt in seiner zweiten Note über die Metamorphose der Seekrebse die Anatomie von Phyllosoma und die Bildung einiger Organe desselben, z. B. der Leber (als eine Ausstülpung des Darms).

L. Soubeiran hat in der Krebszucht zu Clairefontaine bei Rambouillet Untersuchungen über das Wachsthum des

Flusskrebses angestellt. Die Männchen wachsen schneller als die Weibchen und sind nach drei Jahren den letzteren an Grösse um ein Jahr voraus. Das Weibchen ist stets kleiner als das Männchen und erreicht selten mehr als 80—90 Gr., während die Männchen oft 125 Gr. schwer werden. Der Verf. giebt folgende Tabelle (wo die Geschlechter aber nicht bezeichnet sind):

	Mittl. Länge. M.	Gewicht. Gr.
Krebse unter 1 Jahr	0,025	0,50
„ von 1 „	0,05	1,50
„ „ 2 „	0,07	3,50
„ „ 3 „	0,09	6,50
„ „ 4 „	0,11	17,50
„ „ 5 „	0,125	18,50
„ „ unbestimmtem Alter	0,16	30,0
„ „ sehr alt	0,19	125,0

Erst im vierten Jahre sind die Thiere fortpflanzungsfähig. Jährlich (April bis September) finden drei Häutungen statt.

Claparède redete auf der Schweizer Naturforscherversammlung über einen Dimorphismus bei den Acariden. Die unter dem Namen Hypopus, mit einer schildkrötenartigen Schale versehene Form ist danach nur das Männchen einer andern viel grössern, die zusammen oft auf den Zwiebeln von Hyacinthen gefunden werden. Auch die Entwicklungsgeschichte führt auf diese Zweiformigkeit, denn man findet Larven mit drei und andere, ältere mit vier Fusspaaren und aus den letzteren entsteht der Hypopus.

Eine allgemeine Darstellung der Metamorphose der Insecten mit Berücksichtigung der meisten neueren Untersuchungen liefert *M. Girard* in einem sehr anziehenden, kleinen mit vielen Holzschnitten illustrirten Buche. Es sind darin die Beschreibungen der Verwandlungen von typischen und am besten bekannten Formen aller Insectenabtheilungen geliefert.

H. Reinhardt untersucht die von *Walsh* veröffentlichten Beobachtungen über den Dimorphismus von Gallwespenarten (siehe den vorigen Bericht pag. 193, 194) kritisch und kommt zu dem Resultat, dass die von jenem amerikanischen Forscher gegebene Deutung das Entstehens von Cynips spongifica ♂ und ♀ und Cynips aciculata ♀ nach einander aus ähnlichen Galläpfeln von Quercus tinctoria als zu einer Art zusammengehörigen Formen nicht wahrscheinlich ist. Nach *Reinhardt* könnte C. spongifica ein Inquilin von C. aciculata sein, oder beide Formen könnten besondere Arten bilden, die nur sehr ähnliche

Gallen erzeugten. *Reinhardt* hält die letztere Auffassung für die richtige, indem er überdies an ihm vorliegenden Weibchen von C. spongifica erkannte, dass diese Thiere gar nicht zur Gattung Cynips gehören (*Reinhardt* bildet daraus die neue Gattung Amphibolips). So kennt man demnach bisher von keiner wahren Cynipsart die Männchen und sicher muss man dem Verfasser beistimmen, wenn er die bei den Gallwespen vorkommenden parthenogenetischen Verhältnisse einer erneuten genauen Untersuchung empfiehlt.

Auch nach *Hartig* fehlen bei allen von ihm seit 25 Jahren aus Gallen gezogenen Cynips und Neuroterus die Männchen stets. Ein Receptaculum seminis ist allerdings bei diesen mannlosen Gattungen vorhanden, aber nie findet sich Samen darin.

Gemäss eines auf der Giessener Naturforscherversammlung beschlossenen Vorschlags hat die Leopoldinische Akademie aus der *Cothenius*'schen Stiftung zwei Preise (von 60 und 30 Louis-d'or) für „die vollständige Erläuterung des Verhältnisses zwischen geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung der Insecten durch Untersuchung der Generationsverhältnisse der Phytophthiren (Aphis, Coccus, Chermes)“ zum 1. September 1867 ausgeschrieben.

Das Originalwerk *Nik. Wagner*'s über seine berühmte Entdeckung des Generationswechsels bei Cecidomyen (siehe den Bericht für 1863. p. 191—194 und für 1864. pag. 225—228) ist mir im vorigen Jahre zugekommen. Dasselbe, in russischer Sprache, führt den Titel: „Die spontane Vermehrung der Larven bei den Insecten von *Nik. Wagner*, Prof. der Zoologie an der Kasaner Universität. Kasan 1862.“ Es ist im grossen Folioformat und enthält 50 Seiten und 5 schön ausgeführte, theilweis colorirte Kupfertafeln, nach Zeichnungen des Verfassers. Auf Seite 40 und 41 fasst *Wagner* die Hauptresultate seiner Arbeit in deutscher Sprache zusammen. — Die Petersburger Akademie ertheilte *Wagner* für seine schöne Entdeckung den *Demidoff*'schen Preis.

Die Hauptfortschritte, welche unsere Kenntniss über die Cecidomyen-Entwicklung gemacht hat, bestehen im Nachweis bestimmter Keimstöcke in den Larven oder Ammen durch *Ganin* (*Hanin*) und durch *Leuckart*, wie der Entstehung der Eier in denselben durch den letztern unermüdlichen Forscher und der Embryonalentwicklung, welche diese Eier durchmachen, durch *El. Mecznikow*.

Schon *Pagenstecher* und *Meinert* (siehe den vor. Bericht pag. 227, 228) hatten die Anwesenheit bestimmter Keimstöcke

in den Ammen der Cecidomyen angenommen und dieselben theilweis auch schon vor Augen gehabt. *Leuckart* und *Ganin* haben diese Organe nun mit Sicherheit aufgefunden und genauer beschrieben. Nach *Leuckart* sind dies zwei im zehnten (den Kopf mitgezählt im elften) Segment der Larve liegende helle, rundliche, 0,034—0,04 Mm. grosse Ballen, die nicht frei flottiren, sondern an Malpighi'sche Gefässe und durch Tracheen festgeheftet sind. Ein solcher Ballen besitzt eine structurlose Umhüllungshaut, welche eine Anzahl helle, bläschenartige Zellen mit bläschenartigen Kernen, in einer feinen Protoplasmamasse eingebettet, umschliesst. Später enthält der Keimstock eine Anzahl ovaler, von Membran umschlossener Massen, welche mit 16—20 Zellen angefüllt sind. In einem weiteren Stadium sind die Keimstöcke auseinander gefallen und die in ihnen enthaltenen ovalen Ballen liegen nun frei in der Körperhöhle. Dieselben bestehen nun aus einer äusseren structurlosen Membran, die innen mit einem Zellenepithel ausgekleidet ist und im Centrum eine Protoplasmamasse mit mehreren hellen Kernen, eine zusammenhängende Zellenmasse enthält. Wie es *Leuckart* gewiss sehr richtig und klar auffasst, sind diese Ballen nichts anderes als die Keimfächer der übrigen Insecten. Eine der centralen Zellen desselben wird zum Ei, die übrigen fungiren als Dotterbildungszellen, wie dies jetzt durch die Untersuchungen *Stein*'s, *Huxley*'s, *Leuckart*'s, *Claus*', *Lubbock*'s u. A. genauer bekannt ist. So finden wir auch bald diese frei gewordenen Keimfächer mit einem grossen, dunkeln Ei und an dem andern Pol mit mehreren klaren Dotterbildungszellen. — *Leuckart* vergleicht mit Recht diese Fortpflanzung der Cecidomyen ganz mit der der Blattläuse. — *Ganin*, der wesentlich dasselbe als *Leuckart* schildert, gelangte jedoch nicht zu einer klaren Erkenntniss der Verhältnisse und hielt die Keimfächer für die Eier selbst, wodurch sich mancherlei Dunkelheiten in seiner Darstellung ergeben.

Sehr interessante Untersuchungen stellte *El. Mecznikow* über die Entwicklung des Embryo's im Pseudovum der Cecidomyenlarven an. Nachdem das Ei (Keim, Pseudovum) etwa drei Viertel des Keimfaches einnimmt, theilt sich das Keimbläschen in zwei beinahe gleich grosse Kerne. Diese Theilung wiederholt sich mehrfach, bis zuletzt das ganze Ei als ein Haufen 0,01 Mm. grosser Kerne mit geringer zwischengelagerter Dottermasse erscheint. Jetzt schwinden die Dotterbildungszellen des Keimfaches und man bemerkt an ihrer Stelle nur noch einige stark brechende Körper (Corpus luteum *Stein*'s).

Am spitzen Eipol sondert sich aus dem kernhaltigen Protoplasma nun eine grosse Zelle, Polzelle, ab, während die übrigen Kerne sich nach der Peripherie drängen, so dass das Centrum des Eies nur von Dotter eingenommen wird. Die Polzelle theilt sich nun, wie es bei den Musciden schon von *Weismann* bemerkt wurde, und die an der Peripherie liegenden Elemente bilden die Keimhaut. Die Zellen der Keimhaut umwachsen darauf die Polzellen, die dadurch in's Innere des Embryo's gelangen. Am stumpfen Eipol entsteht an der Rückenseite eine hufeisenförmige Erhebung, der Kopfkragen und darauf die Kopfkappe. Später entsteht am spitzen Eipol die Schwanzkappe. Ein Faltenblatt *Weismann*'s bildet sich nicht, wie überhaupt im Keimstreifen jede Spur von Schichtung fehlt. Ebenso fehlt jede Umdrehung des Embryo's. Bald bemerkt man auch die Abtheilung des Körpers in Ursegmente, welche der Länge nach durch eine Furche getrennt werden und daher auch zwei Keimwülste darstellen. Die weitere Entwicklung des Körpers übergehen wir hier und bemerken nur noch das Schicksal der Polzellen. Noch nach Differenzirung der Urtheile des Kopfes und Anlage des Darms sieht man diese 0,014 Mm. grossen Zellen im Anfang des Schwanzes, nur zeigt es sich, dass sie in zwei neben einander liegende Gruppen zerfallen. „Beim spätern Wachsthum des Schwanzes folgen die Polzellen dem sich verlängernden Ende nicht weiter, sie bleiben vielmehr an ihrer frühern Stelle und gehen dann direct in die Bildung der embryonalen Keimdrüsen ein, an welchen sich jetzt auch die kurzen, aus einigen kleinen Embryonalzellen bestehenden Ausführungsgänge deutlich unterscheiden lassen.“ *Leuckart* hat diese interessante Entdeckung *Mecznikow*'s völlig bestätigen können.

Fr. Meinert hält seine früher gegebene Beschreibung des Miastor (siehe den vorigen Bericht pag. 227) gegen *Schiner* (ebenda pag. 228) aufrecht, wonach diese Gattung nicht, wie es *Siebold* und *Schiner* meinten, mit Heteropeza Winn. zusammenfallen kann.

Auch gegen die von *Leuckart* und von *Ganin* beschriebenen Keimstöcke als vom Fettkörper verschiedene Organe für die Keimbildung in den Cecidomyenlarven tritt *Fr. Meinert* auf und schliesst sich auch ferner noch der Meinung *Nik. Wagner*'s an, nach der der Fettkörper, oder ein bestimmtes Stück desselben, die Stelle der Keimbildung wäre. Für Miastor metraloas gilt nach *Meinert* auch das rein Thatsächliche in *Leuckart*'s Darstellung nicht ganz, während er dies für eine andere Cecidomyenlarve, die er unter der Rinde von Pappeln fand und

mit den von *Pagenstecher*, *Leuckart* und *Mecznikow* untersuchten Larven für identisch hält, im Wesentlichen bestätigt. Hier fand *Meinert* im dritt- oder vierthintersten Segmente zwei an den Malpighi'schen Gefässen hängende runde Körper, die aber mit dem Fettkörper in vollständiger Verbindung standen. *Meinert* sieht diese Körper für Theile des Fettkörpers selbst an, welche kein bestimmtes Organ bilden. In diesen Körpern findet man etwa je 10 „Larvenkeime oder Eier", deren jedes aus vielen kernhaltigen Zellen besteht. *Meinert* verwirft *Leuckart*'s klare Deutung dieser sogen. Larvenkeime als Keimfächer und nennt diese Gebilde, wie *Ganin*, Eier. Diese Eier bestehen aber aus vielen Zellen, von denen aber zuletzt nur eine beträchtlich gewachsene als endliches Ei auftritt.

Meinert discutirt die bekannten Vorstellungen über die Eibildung der Insecten nicht weiter, sondern sagt: „Ein Ei besteht entweder aus einer einzigen Zelle, Keimzelle, oder aus einer Keimzelle plus andern Zellen, Dotterzellen, oder deren Secret, Dottermasse." Einzellige Eier findet *Meinert* bei Säugethieren, den meisten niederen Thieren, bei Vögeln u. s. w., vielzellige Eier bei den meisten Insecten. Indem *Meinert* der einfachen, bekannten Darstellung der Entstehung des Insecteneies in dem Keimfach widerspricht, lässt er in seinem vielzelligen Ei der Cecidomyen (dem Keimfache) viele Zellen sich als Epithel an die Eihaut anlegen, andere Zellen Dottermasse bilden, aber nur eine Zelle als „Keimzelle" auftreten und wachsen, während alle übrigen Zellen durch Fettmetamorphose zu Grunde gehen.

Es gelang *Meinert*, aus seinen Cecidomyenlarven der Pappeln das reife Insect zu ziehen. Dasselbe bildet eine neue Gattung und Species: „*Oligarces.* Haustellum nullum; palpi nulli. Tarsi 2-articulati. Antennae moniliformes, 11-articulatae. Alae costis binis vel ternis abbreviatis, evanescentibus. — *O. paradoxus.* Ochraceus, capite atque mesonoto nigrescentibus. Femina: Antennae corpore quadruplo breviores. Ovipostor brevissimus. Long. 1,25—1,5 Mm. (Mas ignotum). Larva habitat sub cortice populi, gregatim." — *Meinert* hält diese Art als wahrscheinlich dieselbe, welche *Pagenstecher*, *Leuckart* und *Mecznikow* untersuchten.

K. E. von Baer unterzieht, indem er *Ganin*'s Untersuchungen über die Fortpflanzung der Cecidomyenlarven der Petersburger Akademie mittheilt, diese ganze Erscheinung einer genauen Discussion, besonders um zu prüfen, in wie weit sie mit bereits bekannten Fortpflanzungsarten übereinstimme und sich dem Begriffe des Generationswechsels unterordnen lasse. Zunächst

führt hier der altberühmte Verfasser aus, wie die Fortpflanzung oder Vermehrung der Individuen einer Organisationsform wesentlich und ursprünglich in einer Fortsetzung des Wachsthums über die Schranke der eigenen Individualität hinaus bestehe und dass also eine Fortpflanzung, welche einer Befruchtung bedarf, um vor sich zu gehen, zwar eine höhere Stufe dieser organischen Function und normal für die höheren Thiere, im Grunde aber doch für die Gesammtheit der organischen Körper eine Art Ausnahme ist. Für alle mehrjährigen Pflanzen ist die Sprossenbildung bekanntlich die wesentliche Art der Fortpflanzung und auch bei den niederen Thieren verdrängt sie die geschlechtliche Vermehrung meistens auf besondere Zeiten und Umstände. Auch bei so entwickelten Geschlechtsverhältnissen, wie bei den Insecten, sehen wir eine ungeschlechtliche Vermehrung und von Coccus hesperidum, Chermes abietis, Psyche helix, Cynips kennt man überhaupt noch gar keine Männchen. Diese Geschöpfe müssen wir daher für fruchtbare Jungfern ansehen, „denen Herr *von Siebold* eine ehrenvolle Stelle in der Thierwelt, bis an die Wirbelthiere, gesichert hat“.

Indem *Baer* nun in der Vermehrung der Cecidomyenlarven durch Sprossen und das Entstehen derselben, der Keime oder Eier, in einem Eierstock oder Keimstock nichts von anderen bekannten Erscheinungen sich weit Entfernendes sieht, bemerkt er weiter, dass ähnlich wie bei den Pflanzen die Zahl der Sprossungen, welche endlich zur geschlechtlichen Vermehrung führen, ganz unbestimmt ist und sich zumeist nach äusseren Umständen richten wird, so dass man sieht, wie die Ausführung des Generationswechsels nicht im Speciellen fest voraus bestimmt ist. So führt *Baer* an, wie gewöhnlich die proliferirenden Generationen der *Wagner*'schen Cecidomya etwa am 6.—8. Juni (a. St.) aufhören und die Verpuppung beginnt, wie er selbst aber andererseits am 11. und 12. Juli (a. St.) unter besonderen Umständen noch keine Spur von Puppen unter den Cecidomyenlarven entdecken konnte, indem man den Baumstumpf mit denselben in Wasser gestellt und im Keller (in Kasan) aufbewahrt hatte. Weiter erinnert *Baer* an die hierher gehörigen alten Beobachtungen *Kyber*'s über die Aphiden (Germar's Magaz. f. Entomol. I. 1815). Vier Jahre lang konnte *Kyber* die Blattläuse ziehen, ohne dass dabei Männchen oder Eier zum Vorschein kamen, und wenn bei einem andern Versuche die Aphiden auf den absterbenden Pflanzen zur geschlechtlichen Vermehrung schreiten wollten, konnte *Kyber* dies verhindern und sie wieder zur Prolification bringen, wenn er sie auf saftreiche, frische Pflanzen brachte.

Es scheint danach die geschlechtliche Vermehrung nur aufzutreten, wenn die äusseren Umstände eine ungeschlechtliche nicht mehr gestatten, warum aber dann mit dem Schlusse der ungeschlechtlichen Fortpflanzung sich zuletzt noch ungeschlechtlich Individuen entgegengesetzten Geschlechts bilden, „das gehört zu dem grossen Geheimniss, welches auch wohl Herr *Thury* nicht aufgeschlossen hat“.

Das Auffallende in der Fortpflanzung der Cecidomyen sieht *Baer* darin, dass die proliferirende Generation wie Insectenlarven, wie die Maden von Dipteren, aussehen, also wie Formen, die sich sonst unmittelbar in das reife, geschlechtliche Thier verwandeln. Doch verliert dieser Punkt durch die obige Betrachtung des Verf. viel seines Wunderbaren. Denn wenn die Prolification durch eine den Umständen angemessene Zahl von Generationen vor sich geht, so muss sie auch, wenn es die Verhältnisse erheischen, auf wenige, auf eine beschränkt sein können und endlich auch ganz zu fehlen vermögen. Da muss dann natürlich die sonst proliferirende Generation so beschaffen sein, dass sie direct, durch Metamorphose, Verpuppung, in das reife Insect übergehen kann. Bei vielen Cecidomyen mag auch beständig die Prolification ganz fehlen.

Um diese ungeschlechtliche Vermehrung larvenartiger, unentwickelter Geschöpfe hervorzuheben, bezeichnet sie *Baer* als Paedogenesis (*παῖς* das Kind, Knabe oder Mädchen) und setzt sie der geschlechtlichen Vermehrung, der Gynaecogenesis, entgegen, bei der jedoch auch Parthenogenesis, eine Fortpflanzung weiblicher Individuen ohne männliches Zuthun, eintreten kann. Der Generationswechsel ist nun nach *Baer* der Ausdruck der Fähigkeit einer organischen Species, ihre Individuen in der Jugend durch Paedogenesis, in der Geschlechtsreife durch Gynaecogenesis zu vermehren. Auch kann man den Generationswechsel nach *Baer* unter den Begriff der Metamorphose stellen, wenn man dieselbe nicht mehr im engen Sinne *Swammerdam*'s von den Insecten hernimmt und auf ein Individuum beschränkt, sondern sie auffasst, wie es *Goethe* in seiner „Metamorphose der Pflanzen“ thut, wo ja auch die Verwandlung nicht an einem Theile der Pflanze abläuft, sondern in der Stufenfolge der nach einander hervortretenden Internodien erfolgt. *Huxley* ist hier noch weiter gegangen, indem er alles aus einem Ei Erzeugte für ein „Individuum“ erklärt, doch sagt *Baer* sehr richtig, dass man hier nicht beistimmen kann, da die leibliche Einheit (Individuum) mit der Einheit des Entwicklungsganges verwechselt wurde.

Ich glaube, man sollte in der Zoologie den Begriff der

Metamorphose nicht in diesem weiteren Sinne nehmen, sondern durch sie den Entwicklungsgang eines Individuums, in dem Larvenorgane hervortreten, zu bezeichnen fortfahren. Wir setzen dieser einfachen Entwicklung oder der Entwicklung mit Larvenzuständen, die jedoch unmerklich in einander übergehen, die Entwicklung durch Generationswechsel (Metagenese *Owen*, Digenese *van Beneden*) gegenüber, wobei wir die Vermehrung der Individuen im Laufe der Entwicklung eines befruchteten Eies für das Wesentliche halten. Allerdings passt hier der Name Generationswechsel dem Wortlaute nach nicht immer, doch wird man das Recht haben, diesen Ausdruck, der durch die Geschichte der Wissenschaft geheiligt ist, als eine einfache technische Bezeichnung zu verwerthen. In unserer Anschauung könnten nur jene Bryozoen und Tunicaten Schwierigkeiten machen, bei denen aus einem Ei, durch einfache Theilung, zwei oder mehr als Individuen ercheinende Körper gebildet werden: doch werden diese Fälle entweder durch den Begriff einer sehr frühzeitigen Knospung oder einer richtigen Auffassung des Individuums aufgeklärt werden, oder endlich wirklich als eine einfachste Form der Vermehrung der Generationswechsel erscheinen.

H. Karsten lieferte eine ausführliche Darstellung des Sandflohes Pulex (Rhynchoprion, Sarcopsylla) penetrans. Es sind im Weibchen zwei Eiröhren vorhanden und eine grosse Samentasche, in welcher die Samenfäden nicht frei liegen, sondern zu spindelförmigen Spermatophoren aufgerollt und mit einer in Wasser löslichen Substanz zusammengekittet sind. Die Eier werden nach der Befruchtung gelegt, die Thiere sind daher nicht lebendig gebärend, wie man wegen des ungeheuer aufgetriebenen Hinterleibes wohl glauben sollte. Nach *Karsten* „treten die Eier als blosse Keime und in einem eignen Beutel eingeschlossen zum After heraus und entwickeln sich sammt ihrer Umhüllung erst ausser dem Abdomen, indem sie durch Gefässe mit dem Thiere in Verbindung bleiben“. Weiter schreibt *Karsten:* „Das Weibchen gräbt sich, wie es mir schien vermittelst eines sehr langen Rüssels, bald nach der Begattung bis auf das Corium in die Haut des Menschen ein. Während des Eingrabens bemerkt man, auch durch das Vergrösserungsglas, keine Veränderung an demselben; so wie es aber einige Stunden in der Haut verweilt hat, sieht man, wenn es sorgfältig herausgenommen wird, ein sehr kleines, weisses Säckchen oder Kügelchen an seinem After. Wird das Insect in der Haut gelassen und treten sonst keine Störungen ein, so wächst das Säckchen in Zeit von 14 Tagen bis

zur Grösse einer kleinen Erbse heran und erreicht eine Länge von drei und eine Breite von drittehalb Linien. Die Haut, die sich über dem Säckchen befindet, wird in Folge des Druckes theils eingesogen, theils stirbt sie ab und da zugleich die Natur den fremden Körper auszustossen sucht, so erhebt sich das Säckchen allmälig über die Haut und wird endlich durch irgend einen Zufall, wie durch einen Stoss oder durch Reibung, gänzlich von derselben getrennt. Untersucht man das ausgefallene Säckchen, so findet man mitten auf seiner untern Fläche den weiblichen Floh, der nun todt ist, mit seinem After an dasselbe angeheftet; in der Mitte der obern Fläche hingegen erscheint ein kleiner, runder brauner Fleck, eine Art Nabel, der sich leicht wegnehmen lässt, wodurch das Säckchen geöffnet wird.“

Die bekannten Bienenzüchter *And. Schmid* und *Geo. Kleine* haben einen wissenschaftlichen Leitfaden zur Theorie und Praxis der Bienenzucht geliefert, der mit vielen Holzschnitten geziert und in steter Verweisung auf die Originalquellen den anatomischen Bau und die ganze wunderbare Entwicklungsgeschichte und Naturgeschichte in klarer, einfacher Weise darstellt. Dem Zoologen stossen dabei einige Lücken in der Beschreibung des anatomischen Baues der Geschlechtswerkzeuge der Bienen auf, welche dazu dienen werden, zu neuen Untersuchungen dieser Verhältnisse anzuregen.

A. Gerstärcker berichtet über die Zucht eines aus Aegypten in die Gegend von Cüstrin zum Bienenzüchter *W. Vogel* eingeführten Volkes der ägyptischen Bienen (Apis fasciata Latr.), welche eine durch gelbe Färbung des Hinterleibes und Schildchens, wie durch weissliche Körperbehaarung ausgezeichnete Varietät der Apis mellifica L. bilden. Im Sommer 1865 wurden ägyptische Königinnen durch deutsche Drohnen befruchtet: das Resultat waren Arbeiterinnen, die völlig der italienischen Race glichen, nur dass sie das gelbe Schildchen noch zeigten. Die Drohnen und Königinnen der ägyptischen Bienen haben ein ungefärbtes Schildchen; *W. Vogel* veranlasste nun ägyptische Arbeiterinnen (mit gelben Schildchen) Eier zu legen und das Resultat waren Drohnen mit gelben Schildchen. Ausser dieser Bestätigung der Parthenogenesis zog *W. Vogel* auch in seinem Stock über zwanzig auffallend kleine Königinnen, die friedlich neben der fruchtbaren Königin im Stocke verblieben. Bald setzten diese kleinen Königinnen in Drohnenzellen Eier ab und *Gerstärcker*, der diese Königinnen anatomisch untersuchte, fand die Geschlechtsorgane in jeder Hin-

sicht normal, aber das Receptaculum seminis ganz leer von Samen.

C. Claus machte der Naturforscherversammlung in Hannover einige Mittheilungen über die Parthenogenesis der Blattwespen der Stachelbeeren. Herr *Kessler* in Cassel schickte an *Claus* weibliche Cocons, deren Weibchen unbefruchtet Eier legten, welche auskamen. Das Receptaculum seminis enthielt keinen Samen, wie es nach der Isolation von jedem Männchen auch nicht anders sein konnte. Welches Geschlecht diese Jungen haben, konnte noch nicht ausgemacht werden; nach *Kessler* sollen es Männchen sein, wie bei der Parthenogenesis der Bienen.

Weismann lieferte auf der Giessener Naturforscherversammlung eine Fortsetzung seiner schönen und an neuen Aufschlüssen reichen Untersuchungen über die Entwicklung der Insecten (siehe den Bericht f. 1863. p. 237—243 und f. 1864. p. 224, 225), welche sich mit der Entwicklung der Tipuliden beschäftigt. Für die Fliegen hatte der Verf. gefunden, dass die Auffassung der Insectenmetamorphose als ein Häutungsprocess nicht richtig ist, indem die Flügel und Beine, wie auch Kopf und Brust der Imago als wirkliche Neubildungen entstehen. Ueberdies entstehen Kopf und Thorax nicht als je ein Ganzes, sondern der letztere setzt sich z. B. aus sechs Paaren von Stücken zusammen, die in den jüngsten Larven bereits angelegt sind. Diese „Imaginalscheiben" sitzen entweder Nerven oder Tracheen als Verdickungen auf. Fortgesetzte Untersuchungen haben *Weismann* nun gelehrt, dass diese Verwandlung die extremste Form der vorkommenden ist und dass bei den meisten Insecten solche Neubildungen bei der Metamorphose fehlen. Die Entwicklung mit vollkommenster Metamorphose geht aber ganz allmälig in die ganz ohne Verwandlung über. Die Insecten mit Verwandlung lassen sich danach in zwei Abtheilungen bringen, solche mit Neubildung von Kopf und Brust (wie bei den Fliegen), oder solche, wo Kopf und Brust sich aus den entsprechenden Theilen der Larve hervorbilden, von denen *Weismann* nun die Entwicklung der Tipuliden genauer schildert. Die drei vorderen Segmente der Larve enthalten hier allerdings Imaginalscheiben, aber diese entstehen nicht wie bei den Fliegen aus indifferenten Zellenhaufen in der Leibeshöhle, sondern in der Hypodermis und der Körperanhang wird also eine Ausstülpung dieser Larvenhaut selbst. So bildet sich die Haut eines Anhangs, der Inhalt desselben aber an Muskeln, Nerven, Tracheen entsteht nicht von der Hypodermis aus, sondern von

Zellenwucherungen, die vom Neurilem eines Nerven ausgehen. Die Beine rollen sich bei dieser Bildung bald spiralig auf und zeigen erst spät ihre Gliederung. Die Flügel entstehen eben so, nur fehlt hier die spirale Einrollung. Wie bei Musca findet man auch bei den Tipuliden drei Paar von Rückenanhängen, von denen das vorderste als Respirationsorgan der Puppe dient.

Am Kopfe bilden sich auch alle Theile aus den entprechenden der Larve; Neubildungen findet man gar nicht. Die Mundtheile der Imago gehen direct aus denen der Larve hervor, theilweis geschieht da eine Rückbildung, theilweis eine Fortbildung. Die Antenne entsteht an der Basis der Larvenantenne. So bilden sich alle Segmentanhänge als Ausstülpungen der Hypodermis und nach *Weismann* kann die ganze Bildung hier den Häutungserscheinungen ohne Zwang zugezählt werden und man kann demnach bei den Tipuliden die Puppenbildung ganz als eine Häutung ansehen.

Am Auge entstehen die Krystallkegel, Nervenstab, Umhüllungsgebilde durch Wucherung der Hypodermiszellen, nur die Ganglienzellen am Grunde der Augenkammern bilden sich vom Nerven aus. Bei den Musciden muss man alle diese Gebilde als Neubildungen ansehen, da sie aus Imaginalscheiben ohne Anschluss an Larvenorgane entstehen.

Bei den Musciden findet eine fast völlige Auflösung und Wiederneubildung bei der Bildung der Eingeweide statt; Tracheen und Muskeln zerfallen völlig, Nerven und Rückengefäss behalten zwar ihre Gestalt, aber werden functionsunfähig. Bei Corethra nun findet man eine „Histolyse“ durchaus nicht, Darm, Nerven, Gefäss, die meisten Muskeln, die Hypodermis bleiben unverändert. In den Musciden lieferte der grosse Fettkörper viel Material zu den Neubildungen, in den Corethralarven dagegen findet man kaum einen Fettkörper und seine geringen Reste haben mit der Entstehung neuer Gewebe nichts zu thun und gehen unverändert in die Puppe über. Die wenigen Muskeln, die im Hinterleibe sich neu zu bilden scheinen, finden sich bei genauer Betrachtung schon in der jüngsten Larve in Andeutungen. Die Geschlechtsdrüsen rühren bei Musciden aber wie Tipuliden schon aus der embryonalen Entwicklung her.

Bei den Musciden hat die Puppe, in der Darm und Muskeln zerfallen, Gefäss und Nerv nicht mehr functionirt, nur ein latentes Leben, bei den Tipulidenpuppen hören aber im Gegensatz die sichtbaren Lebenserscheinungen nie auf, nur die Nahrungsaufnahme sistirt.

Am Schluss seiner sehr wichtigen Mittheilungen legte *Weismann* in Freiburg von *Ziegler* unter seiner Leitung gefertigte Wachsmodelle zur Erläuterung der Insectenentwicklung vor, die die meisten Verhältnisse sehr klar darstellten.

Aus den Untersuchungen *H.* und *L. Landois'* über die numerische Entwicklung der histologischen Elemente des Insectenkörpers, welche im Speciellen im Original nachzusehen sind, erwähne ich hier nur einige allgemeinere Punkte. Die Verf. stellten ihre Untersuchungen an etwa 70 an einem Tage geborenen Räupchen des Pappelschwärmers (Smerinthus populi) an, welche alle sorgfältig in den möglichst gleichen Verhältnissen aufgezogen wurden. Während des Wachsthums der Raupe nehmen danach in den Ganglien die kleinen Nervenzellen an Anzahl zu und es unterliegt auch keinem Zweifel, dass die grossen Ganglienzellen dasselbe thun; die kleinen bleiben dabei mehr oder weniger in der Grösse constant, während die grossen in derselben wachsen. Auch die Nervenfasern wachsen an Breite, wie es schon *Harting* (Rech. micromet. 1845) angiebt. Bei den Raupen vermehrt sich die Anzahl der Blutkörperchen bedeutend, vor dem Puppenstadium ist sie am höchsten, dann vermindert sich dieselbe und im geschlechtsreifen Thier findet man am wenigsten Blutkörperchen. Auch die einzelnen Muskelprimitivfasern wachsen mit der Raupe an Dicke, die Magenzellen nehmen an Zahl und Grösse zu, auch die einzelligen Drüsen vergrössern sich und die Zellen der Spinndrüsen wachsen bedeutend, vermehren sich aber nicht in ihrer Anzahl. Die Epithelplättchen der Oberhaut wachsen ebenfalls mit dem Thier, während nach *Harting* dies beim Menschen nicht der Fall ist und die Epidermis nur durch Vermehrung der Zellen wächst.

A. Kowalevsky hat in Neapel die Entwicklung von Amphioxus lanceolatus beobachtet und durch die davon in seiner Dissertation gegebene Beschreibung eine grosse Lücke in unsern Kenntnissen ausgefüllt. Leider verhindert die russische Sprache, in der seine Abhandlung geschrieben ist, ein allgemeines Verständniss, obwohl die Holzschnitte und Tafeln die wesentlichsten Punkte erkennen lassen. Ich kann jedoch hier einen kurzen Auszug geben, den ich einer freundlichen Mittheilung verdanke.

Kowalevsky fand im Mai 1865 auf der Oberfläche des Glases, in welchem die Amphioxus lebten, kleine weisse Eier dieses Fisches. Das Ei besteht aus einer hellen, von der Dotterhaut begrenzten Blase, in deren Innerem der nur ein Drittel des ganzen Raumes einnehmende Dotter sich befindet.

Der Dotter erfährt eine totale Furchung. Es bilden sich zunächst zwei mit Kernen und Kernkörperchen versehene Furchungskugeln, die sich wieder je in zwei theilen. Dann theilen sich diese in acht und später in 16 Kugeln. Bei dem nächstfolgenden Furchungsstadium kann man schon im Centrum des Eies eine Furchungshöhle wahrnehmen. — Nach ihrer Entstehung vermehren sich die Kugeln einer Seite etwas rascher, als die der andern. — Bei weiterer Entwicklung nimmt die Furchungshöhle an Grösse zu, wobei sich der Embryo etwas verlängert. Später bildet sich auf einer Seite des Embryo eine Einstülpung, wodurch der Embryo die Form einer hohlen Halbkugel annimmt. —

Nach Bildung dieser Einstülpung entstehen auf der äussern Oberfläche des Embryo feine Flimmerhaare, durch deren Thätigkeit der Embryo zu schwimmen beginnt und dann aus dem Ei ausschlüpft. — Nach drei Stunden des freien Lebens geschieht die Vermehrung der die Einstülpungsöffnung begrenzenden Zellen, wodurch diese Oeffnung immer enger wird. In derselben Zeit verlängert sich auch der Embryo. Jetzt bildet sich nun die Rückenfurche, resp. die Rückenwülste. Unmittelbar unter den letzteren sondern sich die Seitenmuskeln ab. — Dann bildet sich die Chorda dorsalis, als eine besondere Secretion der umgebenden Zellen. Die Furchungshöhle verwandelt sich in die Leibeshöhle, die Einstülpungshöhle in den Darmkanal des Thiers. Die Einstülpungsöffnung repräsentirt den After.

Nach der Bildung der Chorda entsteht die Mundöffnung. Gleichzeitig nimmt auch die vor dem Munde liegende mit Flimmerhaaren bedeckte Grube (Riechorgan) ihren Ursprung.

Bald darauf bildet sich an den beiden Seiten des Körpers eine paarige, beim erwachsenen Amphioxus fehlende, problematische Drüse. In derselben Zeit entstehen auch die Kiemen. Es bildet sich zunächst das erste, dann das zweite, später das dritte Kiemenpaar u. s. w. Der Verf. hat niemals junge Amphioxus mit mehr als jederseits 6 oder 7 Kiemenöffnungen getroffen.

Bei den Stadien mit nur wenigen Kiemen bemerkt man schon die Schwanzflosse, in der sich die „chitinhaltigen" (?) Radien befinden. Als Bewegungswerkzeuge dienen noch die Flimmerhaare, welche jetzt je eins auf einer Zelle sitzen. Bei solchen Amphioxus fand der Verf. schon ein schwach pulsirendes Bauchgefäss.

Bei der weitern Entwicklung schnüren sich die Kiemenöffnungen je in zwei besondere ab. Es bildet sich jederseits

noch eine besondere breite Falte, welche die Kiemenlöcher bedeckt. Später geschieht die Verwachsung der beiden seitlichen Falten, wobei nur die Stelle unverwachsen bleibt, an der der Porus abdominalis sich befindet.

Der Blinddarm entsteht als eine Einstülpung des Darms. (Siehe über die früheren Mittheilungen *Leuckart*'s und *Pagenstecher*'s, wie *Meissner*'s den Bericht f. 1860. pag. 229, 230.)

Nach *Maslowsky* ist es (wie mir *Mecznikow* mittheilt) der Rhodeus amarus, welcher seine dort so vielfach beobachteten Eier zwischen die Kiemen der Teichmuschel (Anodonta) ablegt.

Nach *Steenstrup* hat die unvollkommene innere Befruchtung bei Blennius viviparus öfter Monstrositäten der Embryonen zur Folge, von denen die häufigste in einer Windung des Jungen um sich selbst besteht und wo dann die Rücken- und Bauchflächen einander so genähert werden, dass die Dorsal- und Analflosse neben einander zu stehen kommen.

L. Agassiz berichtet der Pariser Akademie über seine Untersuchungen der Metamorphose der Fische, von denen er ebenso auffallende Erscheinungen, wie sie bei Amphibien bekannt sind, erkannt hat. Schon in seinem im vorigen Berichte erwähnten kleinen Buche: Methods of Study in Natural History p. 301—302 hatte derselbe seine Beobachtungen kurz zur Sprache gebracht. Er meint, man hätte diese Verwandlungen bisher wohl nur deshalb übersehen, weil sie gleich nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei stattfinden, wo die Thiere in der Gefangenschaft am leichtesten sterben. *Agassiz* verweist auf spätere Mittheilungen, wo die Metamorphose junger den Gadoiden oder Blennioiden ähnelnder Fische in Labroiden und Lophioiden beschrieben werden soll, und auf andere, aus denen der Uebergang von Apoden in Jugularen oder Abdominalen, von Malacopterygen in Acanthotherygen hervorgeht. Als einen speciellen Fall erwähnt *Agassiz*, dass der bekannte Argyropelecus hemigymnus Cocco des Mittelmeers nichts wäre, als der Jugendzustand von Zeus Faber. — Auf der Schweizer Naturforscherversammlung lässt jedoch *Gegenbaur* durch *C. Vogt* Photographien von zwei Arten Argyropelecus vorzeigen, welche *Agassiz*' Angaben gänzlich widerlegen sollen, über die jedoch weitere Mittheilungen nicht vorliegen. Auch auf der italienischen Naturforscherversammlung in Spezia redete *C. Vogt* gegen *Agassiz*' Fischmetamorphose.

Weiter vermuthet *Agassiz*, dass die vom Prinzen *Canino* beschriebenen Scopelinen des Mittelmeers die Jungen von Scombroiden wären und dass Chlorophthalmus Bonap. der Jugendzustand von Aulopus Cuv. sei.

Bei den jungen Lepidosteus, welche *Rafinesque* als Gattung Sarchirus beschrieben hat, bemerkt *Agassiz*, dass die Schwanzflosse ganz an der Bauchseite der Wirbelsäule, wie eine zweite Analflosse liegt und die Wirbelsäule sich hinter ihr wie ein Lappen noch fortsetzt. Dieser Zustand findet sich noch bei Exemplaren von 2 Decim. Länge. Bei vielen fossilen Fischen findet man eine ähnliche Lage dieser Flosse.

Von *L. Agassiz*' grosser ichthyologischer Reise nach dem Amazonenstrom sind bereits einige vorläufige Nachrichten eingegangen. So erwähnt der berühmte Zoologe z. B. eine Art von Geophagus (G. Pedroinus sp. n.), deren Männchen auf der Stirn einen grossen Höcker trägt, der dem Weibchen völlig fehlt. Bei diesem Thier gelangen die Eier in die Mundhöhle und setzen sich dort an den inneren Anhängen der Kiemenbogen und in einer durch die Ossa pharyng. sup. gebildeten Tasche fest, hier kommen sie aus und bleiben dort, bis sie in der Freiheit sich zu ernähren vermögen.

Van Bambeke beschreibt die Hornzahn-Bewaffnung des Mundes der Kaulquappen der Frösche genauer, wegen derer hier auf das Original verwiesen wird.

A. Duméril beschreibt die Fortpflanzung und Entwicklung der im Jardin des plantes gehaltenenen Axolotl (Siredon Mexicanus) aus Mexiko. Die einen 2 Mm. grossen Dotter zeigenden Eier wurden in Haufen von 20—30 Stück an Gegenständen im Wasser befestigt und liessen nach 28—30 Tagen ein 14—16 Mm. langes Junges hervortreten, die jederseits drei Kiemenfäden zeigen. Die Kiemen erhalten bald einige Verzweigungen und die Mundhöhle öffnet sich im Munde nach aussen. Noch zwei Monate nach der Geburt war von Extremitäten gar nichts zu erkennen. — In einer zweiten Mittheilung beschreibt *Duméril* eine wunderbare Metamorphose, welche die Jungen, nun acht Monate alt und 0,21 M., also fast so lang wie die Eltern (0,25 M.), erlitten. Sie verloren nämlich zu jener Zeit die drei Kiemenbüschel, oder es blieben doch nur Spuren davon, ebenso verschwanden der Kamm des Rückens und Schwanzes, der Kopf änderte etwas seine Gestalt und der schwarze Körper wurde gelb gefleckt. Auch die drei knorpeligen Kiemenbogen sind verschwunden und die Wirbelkörper an ihrer hintern Fläche weniger concav geworden. Die Eltern dagegen haben seit Januar 1864 ihre bekannte Axolotl-Gestalt nicht geändert. *Duméril* hält es hiernach für wahrscheinlich, dass das als Axolotl beschriebene und den Perennibranchiaten zugeordnete Thier nur die Larve eines bisher noch unbekannten Batrachiers ist. Er meint, dass diese Geschöpfe

sich schon im Larvenstadium fortpflanzen könnten und citirt dafür eine Beobachtung *de Filippi*'s, der bei den Larven von Triton alpestris (mit Kiemen) bereits reife Eier und Zoospermien fand. Weitere Untersuchungen müssen dies aufklären.

Nach *Dareste* hängt die Zwerghaftigkeit und Riesenhaftigkeit von einer frühreifen oder einer verlangsamten Entwicklung ab; als Beweis dafür erzählt er eine interessante Beobachtung vom bebrüteten Hühnchen. Das Ei war 24—26 Stunden bebrütet, zeigte aber bei der Oeffnung einen Embryo von dem Entwicklungszustand von 60 Stunden, bis auf seine Grösse, welche ohne Ausgleichung der Krümmung nur 3 Mm., geradegestreckt 5 Mm. betrug. Er war daher nur ein Drittel so gross, als er nach der Ausbildung der Form hätte sein müssen.

C. Dareste hat Untersuchungen angestellt über die Entwicklung des Hühnchens im Ei bei Temperaturen, die niedriger sind als die, welche man für die normale hält. Es zeigte sich, dass 30° C. die niedrigste Temperatur ist, bei der eine Entwicklung vor sich geht; zwischen 30° und 34° C. findet dieselbe aber äusserst langsam statt und stets stirbt der Embryo früh, immer vor seiner Umwendung auf dem Dotter, ab. Sehr häufig zeigten sich dabei auch Monstruositäten, am Kopf (sich bildende Cyclopie) und doppelte Herzen (contractile Gefässchleifen an der linken und rechten Körperseite), bisweilen beide Missbildungen bei Einem Embryo.

Indem *Dareste* seine oben erwähnte Beobachtung von dem Auftreten zweier symmetrischer Herzschlingen bei missbildeten Hühnerembryonen weiter verfolgte, meint er dadurch zur Erklärung der Entstehung der Inversio viscerum (Heterotaxie) zu gelangen, indem er zuweilen sich die linke Herzschlinge mehr wie die rechte entwickeln sah und dann für das Herz eine verkehrte Lage erhielt. — In *Gruber*'s Abhandlung sind alle bekannten Fälle der Inversio viscerum in lehrreicher Weise zusamengestellt.

Klebs beschreibt die früher vorzüglich von *Dohrn* untersuchten frei in der Leibeshöhle befindlichen Eisäcke von Kaninchen und kommt wegen der Entstehung dieser auffallenden Befunde zu dem Schlusse, dass diese Eier in regelmässiger Weise ihre Entwicklung innerhalb der Uterushörner bis zur beinahe völligen Reife durchgemacht haben. Die fettige Involution der Placenta erleichtert dann die Ablösung und die Eisäcke werden durch die Tuben in die Bauchhöhle gelangen. Nach dem Verf. wird eine Verletzung die Veranlassung zu diesem Austritt geben.

R. Owen beschreibt ein Weibchen von Echidna hystrix mit Jungen, welches Dr. *Ferd. Müller* von Melbourne gesandt hat. Es sind zwei Beuteltaschen vorhanden, eine jederseits neben der Mittellinie des Bauches und $1^1/_2$ Zoll von einander. Die Oeffnung derselben ist ein der Medianseite zugewandter Längsspalt und die Tasche selbst ist 1 Zoll tief und $^2/_3$ Zoll breit. Das eine vorhandene Junge war ausgestreckt 1 Zoll lang, hatte aber zusammengekrümmt in der Tasche Platz und konnte sich mit seinen Klauen dort an den Haaren halten. Von Brustwarzen fand sich in der Tasche keine Spur, jede Brustdrüse öffnet sich in vielen Löchern im Grunde der Tasche. Weiter beschreibt *Owen* die weiblichen Geschlechtswerkzeuge von Echidna und führt schliesslich einen Brief an, worin ihm mitgetheilt wird, ein Schnabelthier habe in der Gefangenschaft zwei weichschalige Eier, von der Grösse der Kräheneier, gelegt, die aber ohne weitere Untersuchung zerstört wären.

Nach *J. G. Shute* geschieht die Uebertragung der Jungen in die Tasche bei der Geburt der Didelphis virginiana nicht mit dem Munde der Mutter, sondern dieselbe liegt während des Gebäractes in solcher merkwürdig gebogenen Stellung, dass die Oeffnung der Scheide gerade vor der Mündung der Tasche sich befindet, in die dann die Jungen ohne Weiteres übertreten.

M. Wilkens untersuchte, durch die Arbeiten *H. v. Nathusius*' angeregt, den Einfluss der Ernährung auf die Form und Ausbildung des Magens beim Schafe. Von zwei an einem Tage von ähnlichen Müttern geborenen Lämmern wurde eins ausschliesslich mit Milch ernährt, während das andere mit zur Weide ging und schon in der zweiten Woche das feste Futter, wie die alten Schafe, frass. Nach 30 Tagen wurden beide Lämmer (das Milchlamm, wie das Futterlamm) geschlachtet; das Lebendgewicht des ersteren war $17^1/_2$ Pfd., das des zweiten $20^1/_2$ Pfd.; das Schlachtgewicht 10,4 Pfd. und 10,96 Pfd. Die Mägen wurden gereinigt und ihr Cubikinhalt mit Wasser ausgemessen. Es betrug derselbe beim

	Milchlamm	Futterlamm
Pansen	327 Cub.-Cent.	1832 Cub.-Cent.
Netzmagen	19 „	206 „
Blätter- u. Labmagen	640 „	803 „

Der Pansen des Futterlamms verhielt sich zu dem des Milchlamms = 5,60 : 1, der Labmagen aber des Futterlamms zu dem des Milchlamms = 1,25 : 1. Der Labmagen (mit Blättermagen) verhielt sich zum Pansen beim Milchlamm = 1 : 0,51,

beim Futterlamm aber = 1 : 2,28. Die Zotten im Pansen des Futterlamms waren bis 4 Mm., die des Milchlamms nur 1 Mm. lang.

Nach den Angaben *Rathke*'s sollte man meinen, die Nieren entständen im Embryo ganz unabhängig von der Kloake oder dem Sinus uro-genitalis, während nach *Remak* beim Hühnchen die Nieren aus Ausstülpungen an der Rückwand des Darms hervorgehen, also in ähnlicher Weise wie die Lungen, das Pankreas und die Speicheldrüsen gebildet werden. *C. Kupffer*'s neue Untersuchungen über die Entstehung der Niere beim Schafsembryo bestätigen nun den von *Remak* angegebenen Modus der Nierenbildung, zeigen aber, dass die Urniere, nicht der Darm der Mutterboden ist, auf dem die Niere keimt. *Kupffer* zerlegte bei seiner Untersuchung den hinteren Theil von Schafsembryonen von 8—30 Mm. Länge in eine grosse Anzahl feiner Schnitte, so dass ihm keiner davon verloren ging, und jedes dabei bemerkte Gebilde also mit der grössten Sicherheit in seiner Lagerung und seinem Zusammenhang erkannt werden konnte. Danach entsteht nun das bleibende Harnsystem beim Schaf zuerst als blindsackförmige Aussackung an der Rückwand des *Wolff*'schen Ganges (beim Embryo von 8 Mm. Länge vom Kopf bis zum Schwanz). Die Nieren bilden kugelige Zellengruppen am Ende dieser Ausstülpungen, hart vor der Theilungsstelle der Aorta in die Arter. umbilicales. Die Harnkanälchen, wenigstens die zuerst auftretenden, bilden sich nach *Kupffer* mit Bestimmtheit nicht als Ausstülpungen des Nierenbeckens, noch als Epithelzapfen, sondern entstehen isolirt in der Nierensubstanz.

In seiner vergleichenden Anatomie (Wirbelthierschädel) schildert *Huxley* in dem Abschnitt vom menschlichen Schädel die Entstehung des knöchernen Keilbeins. Sowohl das sogen. grosse wie das kleine Keilbein verknöchert durch paarig auftretende Knochenkerne, im Körper des ersteren (Basisphenoid) verschmelzen diese Kerne aber sehr früh zu einem unpaaren Knochenstück, während im Körper des kleinen Keilbeins (Perspenoid) dieselben lange getrennt bleiben. Im grossen Keilbein haben ferner die Lingulae sphenoidales eigne Knochenkerne, welche im kleinen Keilbein nicht repräsentirt sind, die Flügel des letztern aber (Orbitosphenoid) entstehen wie die des grossen Keilbeins (Alisphenoid) aus je einem grossen Knochenkern. — Wichtig und fruchtbringend ist des Verf. Darstellung von der Entwicklung des Schläfenbeins, wo er mit Recht auf die kleine äusserst klare Abhandlung von *Kerckring* (Osteogenia Foetuum 1670. 4^0), auf *Cassebohm* und *Meckel* zurückgeht.

Ausser dem Knochenkern für die Squama temporum und das Os tympanicum findet man im Schläfenbein, wie es *Huxley* nach *Kerckring* bestätigt, noch drei Knochenkerne, von denen einer (Os opisthoticum) die Fenestra rotunda umgiebt, zu der Fenestra ovalis beiträgt und den Hauptheil der Schnecke einschliesst, so dass er wesentlich das an der Schädelbasis sichtbare Stück des sogen. Felsenbeins bildet, ein anderer (Os prooticum) aussen den oberen verticalen Canalis semicircularis umschliesst, bald den hinteren verticalen halbcirkelförmigen Kanal umwächst und mit das Tegmen tympani darstellt, während der dritte (Os epioticum) den hinteren halbcirkelförmigen Kanal bedeckt und der hintere Theil des Schläfenbeins überhaupt aus ihm hervorgeht. Dieser dritte Knochen (Os epioticum) entspricht also fast der Pars mastoidea, wogegen die beiden ersteren (Os opisthoticum und prooticum) zu der Pars petrosa früh verschmelzen. — Bei der Entwicklung der Kiemenbogen führt *Huxley* an, dass der erste unter und vor der Gehörkapsel, der zweite hinter derselben in den knorpeligen Schädel übergeht und neigt sich zu der Ansicht, dass der Steigbügel aus dem zweiten Kiemenbogen, wie der Proc. styloideus und das Zungenbein hervorgeht, während wie bekannt der Ambos und Hammer mit dem Meckel'schen Fortsatz in dem ersten Kiemenbogen gebildet werden.

J. Reinhardt giebt eine Beschreibung des ungebornen Jungen und des Milchgebisses der Klappmütze (Cystophora), welche bis dahin noch unbekannt waren, wegen der wir aber auf das Original verweisen und nur bemerken, dass das Milchgebiss danach folgendes ist:

$$\text{i}\ \frac{2-2}{(1-1)?},\ \text{c}\ \frac{1-1}{1-1},\ \text{m}\ \frac{3-3}{3-3}.$$

PHYSIOLOGISCHER THEIL.

Von

DR. G. MEISSNER,
Professor in Göttingen.

Bericht über die Fortschritte der Physiologie im Jahre 1865.

Von

Dr. **G. Meissner,**

Professor in Göttingen.

Hand- und Lehrbücher.

W. Wundt, Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 3. (Schluss-) Lieferung. Erlangen 1865.

O. Funke, Lehrbuch der Physiologie. 4. Auflage. II. 2. Lieferung. Leipzig 1866.

E. F. Gurlt, Lehrbuch der vergleichenden Physiologie der Haussäugethiere. 3. Auflage. Berlin 1865.

H. Milne-Edwards, Leçons de la physiologie et de l'anatomie comparée de l'homme et des animaux. T. VIII. 2. partie. Paris 1865

Cl. Bernard, Introduction à l'étude de la médecine expérimentale. Paris 1865. Als Auszug aus Vorstehendem:

Cl. Bernard, De la diversité des animaux soumis à l'expérimentation, de la variabilité des conditions organiques dans lesquelles ils s'offrent à l'expérimentateur. Journal de l'anatomie et de la physiologie. 1865. p. 497.

J. Béclard, Traité élémentaire de physiologie. 5. édition. I. partie. Paris 1865.

W. B. Carpenter, A manual of physiology. 4. edition. London 1865.

A. Flint, Physiology of man. New-York 1865.

T. S. Lambert, Systematic human physiology, anatomy and hygiene. Illustrated. New-York 1865.

A. Fick, Die medicinische Physik. 2. umgearb. Auflage. Braunschweig 1866.

A. Wurtz, Traité élémentaire de Chimie médicale. I. Chimie inorganique. II. Chimie organique. Paris 1864/65.

F. Hoppe-Seyler, Handbuch der physiologisch- und pathologisch-chemischen Analyse. 2. umgearb. Auflage. Berlin 1865.

Erster Theil.

Ernährung.

Verdauungssäfte. Verdauung. Aufsaugung.

J. Dalton, Treatise on physiology. 3. edition. 1864. p. 125. 126.

E. Sertoli, Ricerche sul solfocianuro potassico della saliva. (Estratto dal Morgagni) 1865.

C. L. Sandras, Etude sur la digestion et l'alimentation. Paris 1865. (Bietet für diesen Bericht Nichts.)

Guibourt, Rapport sur la pepsine. Journal de pharmacie et de chimie. 1865. II. p. 81. (Ueber verschiedene Darstellungsweisen von Pepsinpräparaten und deren Wirksamkeit.)

M. Schiff, Nuove ricerche sulle condizioni della secrezione del succo gastrico. Archivio per la zoologia, l'anatomia ecc. Vol. IV. 1. 1865.

L. Corvisart, Formation nutritive du ferment pancréatique etc. etc. Gazette hebdomadaire. 1865. p. 322.

M. Schiff, Sulle funzioni del pancreas e della milza. L'Imparziale. 1865. p. 115.

E. Leyden, Beiträge zur Pathologie des Ikterus. Berlin 1866.

W. Dressler, Beitrag zur Kenntniss der excrementitiellen Taurin- und Schwefelausfuhr beim Menschen. Prager Vierteljahrsschrift. Bd. 88. p. 1.

C. Voit, Die Gesetze der Zersetzungen der stickstoffhaltigen Stoffe im Thierkörper. Zeitschrift für Biologie. I. p. 149.

A. Eulenburg, Neue Versuche über die Resorptionsgeschwindigkeit subcutan injicirter Substanzen etc. Centralblatt f. d. medic. Wissenschaften. 1865. p. 529.

O. P. Reveil, Recherches sur l'osmose et sur l'absorption par le tégument externe chez l'homme dans le bain. Paris 1865.

C. de Laurès, Recherches expérimentales sur les phénomènes d'absorption pendant le bain. Paris 1865.

Oré, Nouvelles recherches sur l'action physiologique des bains et en particulier sur l'absorption du liquide des bains par la peau. — Gazette médicale. 1865. p. 731.

Mougeot, De l'absorption cutanée. Revue médicale. 1865. II. p. 536.

L. C. Roche, Étude sur la lymphe, son origine, sa nature et ses usages. L'union médicale. 1864. Nov. Dec. (S. d. Original.)

Dalton erhielt aus einem in die Oeffnung des Ductus Stenonianus eingeführten Röhrchen unter Kaubewegungen 31 Grms. alkalischen Parotisspeichel im Laufe von 20 Minuten aus der einen Drüse, und in verschiedenen Versuchen, an mehren Tagen, wurden von 3 Stunden 9 Minuten circa 200 Grms. gewonnen. Die Analyse von *Perkins* ergab

Wasser	983,30
Organische, in Alkohol unlösliche Substanz	7,35
Sonstige organische Substanz	4,81
Rhodannatrium	0,33
Phosphorsaurer Kalk	0,24
Chlorkalium	0,90
Chlornatrium und kohlensaures Natron	3,06
	1000,00

Auffallend ist die Angabe, dass sowohl *Dalton* als *Perkins* in dem frischen Parotidensecret mit Eisenchlorid keine Reaction auf Rhodan erhielten, wohl aber nachdem die in Alkohol unlösliche organische Substanz mit Alkohol ausgefällt worden war. *Dalton* fasst dies so auf, dass im Parotissecret eine die Rhodanreaction maskirende Substanz enthalten sei, welche im gemischten Mundsaft fehle (nach *Sertoli*, s. unten, handelt es sich um die stärker alkalische Reaction des reinen Secrets): es wurde von einem Individuum gleichzeitig Parotissecret und Mundsaft gesammelt, und in letzterm sofort die Rhodanreaction erhalten, in ersterm nicht. Diese Erscheinung wurde früher schon mehrfach beobachtet, aber dahin gedeutet, als fehle das Rhodanalkali im reinen Drüsenspeichel. Diese in Alkohol unlösliche organische Substanz wurde auch beim Kochen, durch Salpetersäure und durch Glaubersalz im Ueberschuss gefällt, aber nicht durch Blutlaugensalz aus angesäuerter Lösung.

Aehnlich wie bei Thieren fand *Dalton* die Secretion derjenigen Parotis am stärksten, auf deren Seite gekauet wurde; in 20 Minuten lieferte die Drüse der weniger thätigen Seite 8 Grms., während die der andern Seite 24 Grms. lieferte.

Bei den von *Oehl* (vorj. Bericht p. 248) in Aussicht gestellten Untersuchungen *Sertoli's* über das Vorkommen des Rhodanalkalis im Speichel berücksichtigte der Verf. auch wiederum die Frage, ob die bekannte Reaction auch wirklich von einer Rhodanverbindung herrühre, worüber er sich durch verschiedene Controlversuche völlige Sicherheit verschaffte. Bei Anstellung der Probe mit Eisenchlorid kann die alkalische Reaction des Speichels die Reaction schwächen oder verdecken, weshalb der Verf. empfiehlt, mittelst reiner Salpetersäure zuvor vorsichtig zu neutralisiren.

Im gemischten Speichel des Menschen vermisste *S.* das Rhodanalkali nie, gleichviel ob die Zähne gesund oder krank waren; die Menge war verschieden bei verschiedenen Personen und bei ein und demselben Individuum zu verschiedenen Zeiten. Der mittelst Canüle gewonnene reine Parotisspeichel

enthielt auch stets Rhodanalkali in wechselnder Menge; nach der von *Oehl* (a. a. O.) angegebenen Weise geschätzt war 0,03 % die grösste vom Verf. beobachtete Menge, die geringste 0,01 %.

In dem mittelst Canüle gewonnenen Submaxillarspeichel des Menschen fand sich gleichfalls stets Rhodanalkali, aber bedeutend weniger, als im Parotisspeichel; *S.* schätzte nicht über 0,0095 %.

In dem Parotisspeichel des Hundes vermisste *S.* das Rhodanalkali gleichfalls nie, aber die Menge war bedeutend kleiner als beim Menschen; es wurde der Gehalt zu 0,0014 bis 0,007 % geschätzt. Dagegen fand sich in dem Submaxillarspeichel von Hunden niemals Rhodanalkali und ebensowenig in dem statt des nicht zu erlangenden reinen Secrets geprüften Infus der Sublingual-Drüse.

Bei drei Individuen beobachtete *Sertoli* einen geringern Gehalt des Parotidenspeichels an Rhodanalkali im nüchternen Zustande, Zunahme nach einer nahrhaften Mahlzeit. Dagegen bestreitet der Verf. eine Beziehung zwischen dem Gehalt an Rhodanalkali und der Concentration des Secrets.

Denjenigen Schwefel, welchen der Verf., wie unten notirt, aus dem Harn des Menschen und des Hundes sich nach Zusatz von Salzsäure als Schwefelwasserstoff entwickeln sah, betrachtet Derselbe als von gleicher Bedeutung wie den Schwefel des Rhodans im Speichel, beide einen kleinen Theil des Schwefels der Eiweisskörper darstellend, der nicht oxydirt wurde. Beim Hund, bei welchem das Rhodan im Speichel zurücktritt, fand *Sertoli* viel intensivere Schwefelwasserstoffreaction des Harns, als beim Menschen, bei welchem der Speichel einen grössern Gehalt an Rhodanalkali darbietet Ein ähnliches antagonistisches Verhältniss fand *S.* auch bei verschiedenen Menschen.

Was sich über die Bildung des Rhodans im Speichel sagen lässt, ist noch Alles Hypothese.

Veranlasst durch die im Bericht 1863. p. 254 notirte Einsprache, welche *Domenie* gegen die Angaben *Schiff*'s über die „Ladung" der Magenschleimhaut mit Pepsin durch Resorption sogenannter peptogener Körper erhoben hatte, theilte *Schiff* ausführlich folgende Versuche mit. Einem grossen Hunde mit seit 5 Wochen bestehender Magenfistel wurden wiederholt 15 bis 16 Stunden nach einer reichlichen Mahlzeit je ein Stück frisches coagulirtes Eiweiss von bestimmter Grösse in einem Tüllsäckchen in den Magen gebracht: die im Laufe von $5\frac{1}{2}$ oder 6 Stunden aufgelöste Eiweissmenge war in allen

Versuchen eine nahezu gleiche, es waren nämlich die ursprünglich 5 CCm. grossen Eiweisswürfel um 1,9 bis 2,5 Cm. verkleinert. (Die Gewichte wurden nicht bestimmt.) Wenn demselben Hunde unter gleichen Umständen neben einem Eiweisswürfel von 7 CCm. 20—40 Grms. Dextrin in ungeleimtes Papier gehüllt in den Magen gebracht wurden, so hatte nach 6 Stunden die Dicke des Eiweissstückes um 5,2 bis 6,4 Cm. abgenommen. Dass dabei nicht etwa eine mechanische Reizung durch die Zugabe im Spiel war, die stärkere Magensaftsecretion hervorgerufen hätte, constatirte *Schiff* durch Versuche, in denen die Zugabe zum Eiweiss aus gleich grossen Massen von Wolle oder Baumwolle bestand und wiederum nicht mehr als 2,2—2,5 Cm. aufgelöst wurden. Die Wirksamkeit der Einverleibung der sogen. peptogenen Substanzen in's Rectum (vergl. den Bericht 1860. p. 263) zeigte sich, als *Schiff* in vielen Versuchen demselben Hunde (wie immer 15—16 Stunden nach der vorbereitenden Mahlzeit) entweder Dextrin, Brodextract, verdauetes Fleisch oder Albumin, oder Wasser, Zuckerlösung in's Rectum injicirte anstatt der peptogenen Zugabe zu dem Eiweisswürfel im Magen. Während bei Klystieren von Wasser oder Zucker der Eiweisswürfel nach $5^1/_2$ oder 6 Stunden um nicht mehr, als ohne jede Zuthat verkleinert war, 1,8—2,4 Cm., so betrug diese Verkleinerung nach Einführung jener anderen, peptogenen Klystiere wiederum 5 bis beinahe 7 Cm.

Bei einem zweiten Hunde, bei welchem 12 bis 13 Stunden nach reichlicher Mahlzeit die Auflösung von coagulirtem Eiweiss im Magen ohne peptogene Zuthat beinahe = Null war, wurden an einem Tage mit dem Eiweisswürfel 250 Grms. rohes Fleisch nebst 150 Grms. Wasser in den Magen gebracht; am dritten Tage mit dem Eiweiss eben so viel Fleisch, welches aber zuvor abgekocht war, nebst der auf 150 CCm. gebrachten Brühe; am fünften Tage wurden nur 150 CCm. Wasser mit dem Eiweiss eingeführt. Diese Reihe wurde mehrmals wiederholt. Bei der blossen Wasserzugabe wurden nur Spuren des Eiweisses gelöst, bei Zugabe von rohem Fleisch mit Wasser 4,8 bis 6 Cm. Verkleinerung des Stückes, bei Zugabe des gekochten Fleisches mit der Brühe 6,4 bis 8 Cm.

Was die seinen Beobachtungen widersprechenden Versuche *Domenie's* betrifft, so sucht *Schiff* nachzuweisen, dass dieselben nicht in geeigneter Weise angestellt wurden, und z. B. die Hunde *Domenie's* eine bei weitem nicht genügend grosse vorbereitende Mahlzeit erhielten, so dass ihr Magen später an und für sich noch „geladen“ war, und die Zuthat einer an

sich kleinen Menge peptogener Körper nicht merklich wirken konnte.

In den Untersuchungen von *Schiff* und *Corvisart* wurde Hunden nach einer Mahlzeit der Pylorus und Oesophagus unterbunden, und die Vagi durchschnitten: nach 5 Stunden waren die Nahrungsmittel im Magen unversehrt, und das Extract des Pankreas war völlig wirkungslos für Eiweisskörper. Wenn ohne durch Vagusdurchschneidung die Magenverdauung aufzuheben nur stickstofflose Stoffe, Kandiszucker, Olivenöl, oder nur mechanisch reizende, Sand, in den Magen gebracht wurden, so erwies sich 5 Stunden nachher das Pankreas ebenfalls wirkungslos. Wurden drittens nach der Vagusdurchschneidung und Pylorus-Unterbindung verschiedene in Wasser gelöste Substanzen gebracht, welche aufgesogen werden konnten, und auch wirklich nach 5—6 Stunden zum Theil resorbirt waren (flüssiges Eiweiss, Kleister, Zuckerlösung), so erwies sich das Pankreas nach jener Zeit gleichfalls wirkungslos. Es genügt nicht die blosse Anfüllung des Magens, nicht das Stattfinden einer Resorption überhaupt aus dem Magen, sondern es muss die Magenverdauung stattfinden, wenn nachher das Pankreas geladen sein soll.

Als einem nüchternen Hunde nach der Vagusdurchschneidung künstlich verdauetes Fleisch in den Magen gebracht, und dieser beiderseits unterbunden war, erwies sich 5 Stunden nachher das Pankreas im hohen Grade wirksam, geladen. Der Versuch wurde mit gleichem Erfolg unter Benutzung von Fibrinpepton wiederholt, mit ähnlichem, aber geringerm Erfolg auch unter Benutzung von Gelatinelösung. Es kommt also auf die Resorption der Producte der Magensaftverdauung zur Ladung des Pankreas an; Dextrin aber, so ergab der Versuch, wirkte in dieser Beziehung eben so gut wie Peptone, vorausgesetzt dass die Resorption vom Magen aus stattfand, nicht vom Dünndarm.

Im Anschluss an die im Bericht 1862. p. 267 f. erwähnten Versuche, aus denen *Schiff* auf Mitwirkung der Milz zur „Ladung“ des Pankreas schloss, theilte Derselbe folgende Versuchsresultate mit. Wenn einem Hunde eine Fistel des Duodenum in der Nähe der Ausmündung des pankreatischen Ganges angelegt worden und der Hund daran gewöhnt war, so wurde ein in die Fistel gebrachtes stets gleich grosses Eiweissstück schneller aufgelöst, wenn zugleich Magenverdauung stattfand, langsamer, wenn der Hund nüchtern war. Diese Differenz beruhet nach *Schiff* darauf, dass im ersten Falle Darmsaft in Verein mit pankreatischem Saft auf das Eiweiss

wirkt, im zweiten Falle nur der Darmsaft. Wurde nun einem solchen Hunde nach wiederholter Constatirung des Vorstehenden die Milz exstirpirt, so fehlte fortan die Zeitdifferenz bei der Auflösung des in das Duodenum gebrachten Eiweissstückes, mochte der Hund nüchtern sein oder nicht.

Angesichts der Schwierigkeiten, welche aus den neueren Untersuchungen über den Resorptions-Ikterus für die Beantwortung der Frage erwachsen sind, welches das Schicksal der in der Norm in den Darm gelangenden Gallensäuren sei, kam *Leyden* dazu, sich die Frage vorzulegen, ob es über jeden Zweifel sicher gestellt sei, dass in den Fäces erheblich weniger Gallensäuren erscheinen, als die täglich secernirte Menge beträgt. Da die Mengen von Gallensäure, welche *Hoppe* (s. Bericht 1863. p. 256) beim Hunde, und die, welche *E. Bischoff* (s. Bericht 1864. p. 315) beim Menschen im Kothe auffinden konnten, selbst unter Zulassung eines erheblichen Fehlers durch Verlust sehr viel kleiner sind, als was bisher nach den üblichen Abschätzungen als täglich secernirte Menge anzunehmen war, so richtete *Leyden* sein Augenmerk eben auf diese nach den Versuchen mit Gallenfisteln vorgenommenen Abschätzungen, welche schon *Arnold* für zu gross gehalten hatte.

Indem *Leyden* namentlich das Missliche in der Berechnung der normalen 24stündigen Absonderungsgrösse aus derjenigen von kürzeren Beobachtungszeiten hervorhob, stellte er selbst bei zwei Hunden Versuche in der Weise an, dass er mittelst geeigneter Vorrichtung sämmtliche in 24 Stunden aus der Gallenblasenfistel abfliessende Galle sammelte und direct bestimmte.

Bei dem ersten Hunde (6150 Grms.) fand die erste Beobachtung 6 Tage nach Anlegung der Fistel statt, und wurden 18 Grms. Galle mit 1,2 Grm. festen Theilen erhalten. Nach einigen Tagen 34,5 Grms. Galle mit 2 Grms. festen Theilen, worin 0,8 Grm. gallensaures Alkali. Bei dem zweiten Hunde (6500 Grms.) wurden 10 Tage nach Anlegung der Fistel 32,5 CCm. Galle mit 2,32 Grms. festen Theilen, worin 0,87 Grm. gallensaure Salze, gewonnen; später noch ein Mal genau die gleiche Menge mit 1,45 Grms. festen Theilen, und endlich noch 68 CCm. mit 3,9 Grms. festen Theilen, worin 0,637 Grm. gallensaures Alkali.

Die Menge der festen Theile der 24stündigen Galle dieser Hunde stimmt ziemlich mit der von *Arnold* früher gefundenen überein. Die gefundenen Mengen gallensauren Alkalis entsprechen, da die Glycocholsäure beim Hunde so sehr zurücktritt, $^1/_2$—$^3/_4$ Grm. Taurocholsäure; da nun *Hoppe* den nach-

gewiesenen Gehalt der 24stündigen Fäces eines Hundes an Cholalsäure auf 0,45 Grm. Taurocholsäure berechnete (s. a. a. O.), so nähert sich darnach die in den Fäces erscheinende Menge Gallensäure so sehr der secernirten Menge, dass, unter Zulassung von Fehlern beiderseits, die Annahme wenigstens einer erheblichen Resorption von Gallensäure aus dem Darme in das Blut nicht nothwendig erscheint.

Für den Menschen sind die Abschätzungen der täglichen Gallensecretion ganz unsicher: wird von dem Hunde auf den Menschen gerechnet, aber nicht im Verhältniss des Körpergewichts, sondern im Verhältniss des Lebergewichts, so würden für den Menschen (nach *Arnold*) zwischen 6,20 und 16,20 Grms. trockne Galle für 24 Stunden resultiren, worin 4,5—12 Grms. gallensaures Salz. *Leyden* rechnet von der beim Hunde gefundenen Taurocholsäuremenge direct nach Maassgabe des Lebergewichts auf den Menschen, und darnach würden nur 2 bis 4 Grms. im Tage resultiren; *Bischoff* (a. a. O.) gewann aus den 24stündigen Fäces 3 Grms. an Cholsäure und Choloidinsäure, so dass bei dieser Berechnung in der That ebenfalls nahe Uebereinstimmung zwischen secernirter und im Koth ausgeleerter Gallensäure herrschen würde. —

Dressler stellte Untersuchungen über den Tauringehalt der menschlichen Fäces in der Weise an, dass er den Schwefel des Taurins, sofern derselbe durch Säuren nicht oxydirt und losgerissen wird, sondern erst durch Verbrennen, gesondert von dem übrigen Schwefelgehalt der Fäces bestimmte. Ein Theil des Kothes diente zur Bestimmung der festen Bestandtheile, ein Theil, zur Bestimmung des in Säuren oxydirbaren Schwefels, wurde mit chlorsaurem Kali und Salzsäure anhaltend bei höherer Temperatur behandelt, ein dritter Theil endlich in concentrirter Salpetersäure gelöst, mit Alkali neutralisirt, getrocknet mit Salpeter, kohlensaurem Natron und Kali im Platintigel verbrannt. Die Kieselsäure wurde in beiden Proben vor Ausfällung der Schwefelsäure entfernt.

Die Bestimmungen wurden an 10 auf einander folgenden Tagen bei gemischter Kost gemacht; die Darmfunction erlitt am 4. Tage eine Störung, Durchfall. Körpergewicht = 64,96 Kilogrms. Die folgenden Zahlen sind Grammes.

Tag.	Fäces.	Wasser.	Feste Thle.	Schwefel auf nassem Wege best.	Taurin-Schwefel
1.	83,964	56,159	27,805	0,123	0,094
2.	160,934	120,106	40,828	0,193	0,169
3.	95,993	68,749	27,244	0,009	0,171
4.	323,600	264,018	59,582	0,475	0,014
5.	96,304	73,556	22,748	0,150	0,034
6.	31,078	21,292	9,786	0,036	0,037
7.	110,654	80,670	29,984	0,150	0,069
8.	113,384	80,808	32,576	0,165	0,082
9.	64,734	45,058	19,676	0,081	0,099
10.	80,984	58,593	22,391	0,121	0,054
In 10 Tagen.	1161,629	869,009	292,620	1,503	0,823
Tagesdurchschnitt.	116,162	86,900	29,262	0,150	0,082

Der Procentgehalt der Fäces an festen Theilen betrug im Mittel 27,48, der Procentgehalt an Taurinschwefel 0,090, an sonstigem Schwefel 0,124. Die durchschnittliche tägliche Menge an Taurinschwefel entspricht 0,321 Grm. Taurin. Blasengalle von menschlichen Leichen enthielt im Mittel 0,038 % Schwefel, woraus *Dressler* unter Berücksichtigung einer stattgehabten Concentrirung der Blasengalle auf 0,5 den Schwefelgehalt der nach *Moleschott* von 63,65 Kilogrms. Mensch täglich zu 1432 Grms. mit 70,19 Grms. gallensaurem Alkali secernirten Galle zu 0,019 % ansetzt und darnach 4,380 Grms. Taurocholsäure, 1,060 Grm. Taurin, 0,272 Grm. Taurinschwefel für den Tag berechnet. Dann würde das Taurin von 3,059 Grms. Taurocholsäure, d. i. von nahezu 3/4 der täglichen Gesammtmenge, nicht in die Fäces übergehen.

Doch hält *Dressler* die Menge der für den Tag in obiger Weise bestimmten Taurocholsäure für zu gering, wegen des Verlustes an Blasengalle in der Leiche durch Diffusion, wobei, wie *Dressler* nach einer nicht ganz verständlichen Beobachtung meint, eine Abnahme der relativen Menge der festen Bestandtheile (?) stattfinde. *E. Bischoff* veranschlagte übrigens die täglich von der Leber ausgeschiedene Taurinmenge auch etwas höher, nämlich zu 1,2 Grm. (vergl. den vorj. Bericht p. 316).

Bemerkenswerth ist, dass die von *Bischoff* in zwei Fällen für 24stündigen normalen Menschenkoth bestimmte Gesammtmenge Schwefel, nämlich 0,23 Grm., ganz genau mit der Summe der beiden entsprechenden Mittelzahlen *Dressler*'s, 0,150 + 0,082, übereinstimmt.

In den zum grossen Theil methodologischen Untersuchungen und Auseinandersetzungen über „die Gesetze der Zersetzungen der stickstoffhaltigen Stoffe im Thierkörper" erörtert *Voit* auch (p. 149 ff.) eingehend die bei den Stoffwechseluntersuchungen angewendete Methode der Kothuntersuchung (Abgrenzung, Vertheilung auf Versuchsperioden) und vertheidigt dieselbe gegen die namentlich und zuerst von *Vogt* vorgebrachten Einwendungen (vergl. d. Ber. 1860. p. 383). Die zum Theil schon aus Früherem bekannten Angaben über die Beschaffenheit des Hundekoths bei verschiedener Fütterung müssen im Original nachgesehen werden.

Nach subcutaner Injection von Jodkalium fand *Eulenburg* dasselbe unter 15 Fällen 2 Mal schon nach 1 Minute in den Secreten der Mundhöhle, 3 Mal nach $1^1/_2$ Minute, 7 Mal nach $2^1/_2$ Minuten, 3 Mal nach 5 Minuten; in den ersteren Fällen war die Injection am Halse oder an der Brust gemacht worden, in den letzten Fällen am Unterschenkel. Bei Einverleibung in den nüchternen Magen erschien das Jodkalium frühestens erst nach 20 Minuten, meistens nach 40 Minuten in den Mundsecreten. In den Fällen mit subcutaner Injection von $3^3/_4$ Gr. Jodkalium war der Nachweis in den Mundsecreten bis 12 Stunden nachher jedes Mal möglich, bis 24 Stunden nachher 10 Mal, 2 Mal bis 36 Stunden nach der Injection. Bei innerlicher Application dauerte die Elimination länger, in einem Falle von 6 bis zu 48 Stunden nachher. Sublimat konnte nach subcutaner Injection 2—5 Minuten nachher schon einige Male im Mundsafte nachgewiesen werden, nach innerlicher Application noch nicht nach 10 Minuten.

Mit Bezug auf die Frage über die Resorption durch die äussere Haut stellte *Reveil* zunächst eine Reihe von Versuchen mit Kinderleichen an, welche gewaschen und gewogen in warmes Wasser gelegt wurden. Wenn keine weitere Vorsichtsmaassregeln, als etwa Unterbindung des Nabelstranges und Nichteintauchen des Kopfes, angewendet wurden, so erfolgte in 24 Stunden eine Gewichtszunahme von 10 bis 30 Grms. Wenn aber die Harnröhren- und Afteröffnung, Nabelstrang und Hand- und Sohlenflächen mit Collodium überzogen worden waren, ausserdem auch der Kopf ausser Wasser war, so betrug die Gewichtszunahme nur 4 und 5,5 Grms. in 24 Stunden. Schon das Ueberziehen der Hand- und Fussflächen allein mit Collodium war in dieser Richtung von Einfluss, so wie umgekehrt das blosse Eintauchen der Hände und Füsse in 24 Stunden zu einer Gewichtszunahme von 9 Grms. führte. (Das starke

Quellen der Epidermis der Vola manus bei Wäscherinnen ist bekannt.)

Das in dem Wasser gelöste Blutlaugensalz drang nicht ein, war nirgends unter der Haut, nicht einmal in der Epidermis zu finden. Als vor dem Eintauchen einer Leiche unter deren Haut Jodkaliumlösung injicirt und die Verletzung sorgfältig überkleidet war, fand sich nach 24 Stunden Jodkalium in dem Bade; aber das mit dem Jodkalium eingespritzte Fuchsin hatte nirgends die Epidermis gefärbt. Der Versuch wurde auch so angestellt, dass ausser den Injectionen unter die Haut auch in die Carotis Jodkalium injicirt wurde, die sorgfältig geschlossenen Verletzungen aber ausser Wasser gehalten wurden: Jod war schon von der 2. Stunde an zunehmend im Bade nachweisbar. Auch gingen Chloride aus dem Cadaver in das destillirte Wasser des Bades über.

Während also Blutlaugensalz von Aussen nicht durch die Haut drang, wanderte Jodkalium von Innen her durch. Eisenchlorid auf die Innenfläche der Cutis eines Hautstückes gebracht durchdrang die Cutis, aber nicht in die Epidermis, und ebenso wenig drang Eisenchlorid von Aussen in die Epidermis. Der Versuch mit Blutlaugensalz gab dasselbe Resultat. Als das Scrotum eines Kindes mit Blutlaugensalz gefüllt in Eisenchloridlösung getaucht wurde, fand sich nach 6 Tagen noch nirgends Berlinerblau. Diese Versuche bestätigen die ähnlichen von *C. Krause.*

Reveil theilte ferner eine grosse Anzahl von Versuchen mit, in denen er durch verschiedene thierische Membranen Lösungen verschiedener Substanzen gegen Wasser diffundiren liess. Hier kann nur hervorgehoben werden, dass die Diffusion durch Menschenhaut stattfand, aber immer nur durch die Haut der Vola manus und Planta pedis, höchst selten, ausnahmsweise und in sehr geringem Maasse nur durch Haut von andern Körperstellen.

Zwei Tropfen mit Fuchsin gefärbten Wassers auf die Vola manus gebracht und mit einem Uhrglase bedeckt, waren, so giebt *R.* an, nach $^5/_4$ Stunden vollständig resorbirt, während auf anderen Hautstellen bei demselben Versuche gar Nichts resorbirt wurde.

Nach einem 2stündigen Bade mit 50 Grms. arsenigsaurem Natron fand sich kein Arsenik im Harne, ebensowenig ging chlorsaures Kali und Blutlaugensalz aus dem Bade in den Harn über, wie auch *Laurès* fand. Nach Jodkaliumbädern fand *Reveil* dann, wenn das Salz in grosser Menge zugegen war

(z. B. 150 Grms. in 10 Litres), Jod im Harne und Speichel, nicht aber bei geringerer Concentration. Aus einem concentrirten Jodkaliumfussbade, aus welchem zuerst Jodaufnahme stattgefunden hatte, wurde in einem zweiten Versuche Nichts aufgenommen, als die Planta pedis und die Haut zwischen den Zehen nebst der Kniekehle mit Collodium überzogen waren. *Laurès* (dessen Versuche hier nur, so weit *Reveil* sie mittheilte, berücksichtigt werden konnten, da das Original nicht zugängig war) hat nach lange (mehrere Stunden) dauernden Bädern von Spargelabkochungen den eigenthümlichen Geruch im Harne, wie nach Spargelgenuss wahrgenommen, nicht nach nur kürzere Zeit dauernden Bädern. *Reveil* fand die Beobachtung bestätigt. Das absichtliche starke Einathmen des Dampfes solcher Spargelabkochung brachte die Erscheinung nicht hervor; aber eine Aufnahme durch die Schleimhaut des Afters war wohl nicht ausgeschlossen, und *R.* constatirt, dass nach einem Klystier mit der Spargelabkochung der Geruch im Harne erschien.

Dass aus wohlbedeckten Bädern mit Belladonnainfus und mit Digitalis keine Resorption stattfindet, sofern sich die Wirkungen dieser Stoffe im Körper nicht zeigen, fand *R.* bestätigt.

Auch bei Thieren beobachtete *R.* keine Aufnahme von in dem umgebenden Wasser gelösten Substanzen, so bei Blutegeln, die einen Monat in Blutlaugensalzlösung oder in Jodkaliumlösung zugebracht hatten, Nichts von dem Salze im Körper; Frösche nahmen gleichfalls im Laufe eines Monats kein Blutlaugensalz, kein Jodkalium aus dem Wasser auf.

Oré gelangt in seiner kritischen Untersuchung der Frage über die Resorption durch die äussere Haut aus Bädern, unter Ausschluss der Schleimhäute, worin er alle die in neuerer Zeit hierüber in Frankreich publicirten Experimentaluntersuchungen berücksichtigt, welche grösstentheils in den verschiedenen Jahrgängen dieses Berichts notirt wurden, zu dem Schlusse, dass Salze wie Jodkalium, Blutlaugensalz, Chlorkalium, kohlensaures Natron, arsenigsaures Natron u. a., im Bad-Wasser gelöst, weder im Harne noch im Speichel aufgefunden werden, ferner Substanzen wie Belladonna, Digitalin vom Badewasser aus ihre specifischen Wirkungen nicht geltend machen, folglich die Resorption aller dieser Substanzen aus Bädern durch die äussere Haut negirt werden müsse. Die Resultate der Körper-Wägungen vor und nach Bädern hält der Verf. aus bekannten Gründen mit Recht für unbrauchbar zu sicheren Schlüssen in Bezug auf die Resorption. Die Wirkung der Bäder (ohne besondere mechanische Einwirkungen) bestehe, meint *Oré*, (was die äussere Haut

betrifft) nur in einer „Berührungswirkung“, die je nach der Art der aufgelösten Substanzen eine verschiedene sei.

Ein Versuch, den *Oré* zur Controle der Angaben von *Sereys* über die Aufnahme von Substanzen, die in feinem Staubregen auf die Haut gebracht wurden (Ber. 1862. p. 278), anstellte, fiel zwar negativ aus, doch will *Oré* deshalb *Sereys*' Angaben nicht entgegentreten, da er sah, dass durch den Staubregen die Haut stark gedrückt und viel stärker durchfeuchtet wurde, als durch ein einfaches Bad.

Aus dem Berichte, welchen die Revue médicale von den in einem uns unzugänglichen Journale niedergelegten Untersuchungen *Mougeot*'s über Absorption von der Haut aus gab, entnehmen wir nur, dass auch *Mougeot* eine Aufnahme von Flüssigkeit und gelösten Substanzen von der Haut aus unter normalen Verhältnissen, bei unversehrter Epidermis, durchaus in Abrede stellt, und dass für die Fälle, in denen Salze von Aussen in den Körper gelangt sind, Eintritt durch Schleimhäute oder Verletzung der Epidermis stattgefunden haben muss.

Ueber einige andere die Resorption und Verbreitung der resorbirten Stoffe in den Organen betreffende Untersuchungen vergl. unten.

Blut.

A. Eulenburg u. *L. Landois,* Neue Experimente zur Transfusion. — Centralblatt für d. medic. Wissenschaften. 1865. Nro. 46.

J. Masia, Zur quantitativen Analyse des Blutes. Archiv für pathol. Anatomie u. Physiologie. Bd. 34. p. 436.

J. Pelouze, Sur l'analyse volumétrique du fer contenu dans le sang. Comptes rendus. 1865. I. p. 880.

G. Bichlmayr, Ueber das Vorkommen von Ammoniak im Blute. Zeitschrift für Biologie. I. p. 381.

N. Zalesky, Untersuchungen über den urämischen Process und die Function der Nieren. Tübingen 1865.

J. Masia, Zur qualitativen Blutanalyse. Archiv für pathol. Anatomie u. Physiologie. Bd. 34. p. 439.

W. Kühne, Ein einfaches Verfahren die Reaction hämoglobulinhaltiger Flüssigkeiten zu prüfen. Archiv für pathol. Anatomie u. Physiologie. Bd. 33. p. 95.

G. Sée, Études sur les matières plasmatiques, la coagulation et la couenne du sang. Journal de l'anatomie et de la physiologie. 1865. p. 672. (Ein die Ergebnisse der neueren Untersuchungen resümirender Artikel.)

P. Montegazza, Del globulimetro, nuovo strumento per determinare rapidamente la quantità dei globetti rossi del sangue e nuove ricerche ematologiche. Gazzetta medica ital. 1865. Nro. 23—25.

C. L. Rovida, Studj istologici sul sangue. Milano 1865. (Betreffend das Verhältniss der farblosen zu den farbigen Blutkörpern.)

W. Kühne u. *G. Scholz,* Ueber Ozon im Blute. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Bd. 33. p. 96.

A. Schmidt, Hämatologische Studien. Dorpat 1865.

A. Rollett, Versuche über thatsächliche und vermeintliche Beziehungen des Blutsauerstoffs. Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie. Wien. Bd. 52. 1865. p. 246.

Hoppe-Seyler, Erkennung der Vergiftung mit Kohlenoxyd. Centralblatt für d. medicin. Wissenschaften. 1865. p. 52.

L. Hermann, Ueber die Wirkungen des Stickstoffoxydgases auf das Blut. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1865. p. 469.

S. Kaufmann u. *J. Rosenthal,* Ueber die Wirkungen des Schwefelwasserstoffgases auf den thierischen Organismus. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1865. p. 659.

E. Leyden, Beiträge zur Pathologie des Ikterus. Berlin. 1865.

Zawarykin, Zur Blutanalyse. Sitzungsberichte d. kaiserl. Akademie. Wien 1865. Bd. 51. 2. Abtheil. p. 151.

F. A. Pouchet, Expériences sur la congélation des animaux. Révue medicale. 1865. II. p. 689.

A. Boettcher, Ueber die näheren Bedingungen, welche der Aufhellung und Krystallisation des Blutes beim Frieren zu Grunde liegen. Archiv für pathologische Anatomie u. Physiologie. Bd. 32. p. 372.

W. Kühne, Das Vorkommen und die Ausscheidung des Hämoglobulins aus dem Blute. Archiv für pathol. Anatomie und Physiologie. Bd. 34. p. 423.

Im Widerspruche zu den im vorj. Bericht p. 260 notirten Beobachtungen von *Panum* und den früheren von *Blundel* geben *Eulenburg* und *Landois* an, dass Hunden bei vollständiger Inanition das Leben eine relativ lange Zeit gefristet werden könne dadurch, dass dem Thiere als Surrogat für die Nahrung und die während des Fastens verbrannte Körpersubstanz in gewissen Intervallen gewisse Quantitäten defibrinirten durch Schlagen hellroth gemachten Blutes derselben Thierspecies zugeführt werden. Es gelang den Verff., einen Hund bei vollständiger Nahrungsentziehung 24 Tage durch die in 48stündigen Intervallen vom 6. Tage ab regelmässig wiederholte Transfusion zu erhalten, wobei das Körpergewicht im Ganzen um 39% abnahm.

Eulenburg und *Landois* fanden die Transfusion von gleichartigem defibrinirten, erwärmten Blut bei plötzlich hergestellter Anämie (Kaninchen und Hunde) wirksam, aber nicht wenn das Blut mit Kohlensäure beladen war, und nicht ersetzbar durch Blutserum oder Lösung von Eierweiss: in diesen Fällen trat der Tod ein, bei Transfusion von mit Kohlensäure beladenem Blute unter Krämpfen.

Nach Vergiftung mit Kohlenoxyd war die Transfusion unter Ablassen des vergifteten Blutes das wirksamste Verfahren. Auch nach Vergiftung des Blutes mit Opium wirkte die Transfusion zur Abkürzung der Vergiftungszeit und zur Erhaltung des Lebens.

Masia fand in dem sauren phosphorsauren Natron, und zwar am Besten 2 Theile einer 4% Lösung, ein Mittel, um

in einem Theile Blut vom Kaninchen oder Hund die Gerinnung zu verhindern und die Senkung der Blutkörper im Laufe von 24—48 Stunden eine derartige Schicht ungeronnenes Plasma herstellen zu lassen, dass damit analog wie beim Pferdeblut die Grundlage zu einer quantitativen Blutanalyse auch für das Blut anderer Thiere gegeben sein kann, sobald festgestellt sein wird, dass der Zusatz des genannten Salzes ohne Einfluss ist auf die Menge des nachher bei Neutralisation oder Wasserzusatz sich als Fibrin Ausscheidenden.

Pelouze bestimmte den Gehalt an Eisen im Blute verschiedener Thiere auf volumetrischem Wege (Reduction der Uebermangansäure durch das mittest schwefliger Säure in Oxydulsalz verwandelte Eisen der Blutasche) und setzte sehr ausführlich das Verfahren auseinander, von der Herstellung der Asche an bis zur Darstellung der titrirten Uebermangansäurelösung. Er bestimmte folgende Zahlen (im Original muss ein fortlaufender Druckfehler sein, indem sämmtliche Zahlen für das Eisen in 100 Blut offenbar 10 Mal zu klein angesetzt sind, Centigrammes statt Decigrammes, womit die Schlussbemerkung des Verfs., die unten folgenden Mittelzahlen auch übereinstimmen):

Grms. Eisen in 100 Grms. Blut.

Mensch.	Rind.	Schwein.	Gans.	Truthahn.	Haushuhn.	Ente.	Frosch.
0,506	0,480	0,595	0,368	0,333	0,357	0,344	0,425
0,537	0,504	0,595	0,358	0,336		0,342	
	0,519	0,592	0,347				
	0,540	0,592					
	0,537	0,595					
	0,547	0,516					
	0,541	0,506					
	0,542	0,554					
	0,492	0,540					
	0,492	0,544					
	0,491						

Die Vögel haben somit, wie auch *Poggiale* fand, einen geringern relativen Eisengehalt, 3—4 pro mille, im Blute, als die Säugethiere, 5—6 pro mille. *Nasse* fand es umgekehrt. Was die absoluten Werthe betrifft, so stimmen *Pelouze*'s Zahlen mit denen von *Schmidt* und *Nasse* im Allgemeinen überein, während *Poggiale* für Säugethiere bedeutend grössere Zahlen, bis zu 1% Eisen, angab.

Bichlmayr und *Voit* stellten denselben Versuch, betreffend die Ammoniakentwicklung aus frischem Blut, an, welchen *Kühne* und *Strauch* zur Rechtfertigung von *Thiry*'s Schlussfolgerung benutzt hatten (vergl. d. vorj. Bericht p. 266), doch drückten sie den Gasstrom, Wasserstoff, nur mit der Geschwindigkeit durch den Apparat, dass 120 Blasen in der Minute durchgingen. Es wurde während des Durchleitens des Wasserstoffstroms aus dem bis auf 80^0 erwärmten Blut erst zuletzt bei dieser hohen Temperatur und langsam eine nur schwache Ammoniakreaction mit *Nessler*'s Reagens erhalten, welche dann nach nur 5 — 10 Minuten langem Durchleiten ammoniakfreier atmosphärischer Luft sehr stark wurde.

Die Verff. bemerken, dass *Kühne* und *Strauch* bei viel niederer Temperatur und offenbar viel intensiver das Auftreten der Ammoniakreaction beim Blute beobachteten, können aber die Ursache der Differenz nicht angeben. Dass die Präexistenz von Ammoniak im frischen Blute durch den Versuch von *Kühne* und *Strauch* bewiesen sei, können *Bichlmayr* und *Voit* nicht zugeben, sofern das Blut Stickgas enthalte und in dem erhitzten Blute Zersetzungen, die Ammoniak liefern können, vor sich gehen.

Zalesky prüfte das Blut auf Ammoniak, indem er dasselbe aus der Ader in Alkohol auffing und überhaupt so verfuhr wie *Petroff*, dessen Verfahren im Bericht 1862. p. 363 nachzusehen ist. Auf diese Weise erhielt *Zalesky* aus dem Blute: gesunder Hühner 0,0057 bis 0,0089 % Ammoniak, gesunder Gänse 0,0036 bis 0,0057 %, gesunder Kaninchen 0,014 und 0,021 %, gesunder Hunde 0,0073 bis 0,0084 % Ammoniak. Bei durch Unterbindung der Ureteren oder Nephrotomie urämisch gemachten Thieren wurden ganz ähnliche Zahlen erhalten, keine Zunahme des Ammoniaks beobachtet.

Masia prüfte normales Rindsblut auf Ameisensäure, indem er, mit Rücksicht auf *Hoppe*'s Angabe über die Bildung von Ameisensäure aus Hämatoglobulin bei Temperaturen von 70^0 und darüber, durch das bei 40^0 gehaltene mit gesättigter Borsäurelösung versetzte Blut einen Strom von mit salpetersaurem Silberoxyd gereinigtem Wasserstoff in verdünnte Natronlauge leitete, in deren mit Alkohol extrahirtem Rückstande nach Ameisensäure gesucht wurde, nachdem der Verf. sich überzeugt hatte, dass auf diese Weise die dem Blute absichtlich zugesetzte Ameisensäure aufgefunden werden konnte. Auf diese Weise fand sich im normalen Rindsblute keine Ameisensäure.

Um bei der Prüfung der Reaction hämatoglobulinhaltiger Flüssigkeiten nicht durch die rothe Farbe gestört zu werden,

lässt *Kühne* die betreffenden Flüssigkeiten durch vegetabilisches Pergament gegen Wasser diffundiren: das Hämatoglobulin, obwohl krystallisirbar, dringt nicht durch die Scheidewand.

Das Princip von *Montegazza*'s Globulimeter, mit welchem der Gehalt des Blutes an farbigen Körpern geschätzt werden soll, ist im Wesentlichen dasselbe, wie das der *Vogel*'schen Milchprobe (Ber. 1863. p. 329) zur Bestimmung des Milchkügelchen-Gehalts der Milch. Es kommt nämlich darauf an, dass das in bestimmtem Verhältniss mit kohlensaurem Natron vermischte Blut in einer Schicht von gewisser Dicke die durch blaues Glas verschiedener Dicke gesehene Kerzenflamme eben unsichtbar macht. Vorversuche ergeben, wie viel Blutkörper im Cubikmillimeter enthalten sein müssen, wenn das Flammenbild verschwinden soll bei einer gewissen Dicke der auf einer drehbaren Scheibe befindlichen blauen Gläser. Der Verf. theilte Abschätzungen der Blutkörpermenge bei Menschen und Thieren unter verschiedenen Körperzuständen mit. Junge noch saugende Ratten hatten einen bedeutend geringern Gehalt an Blutkörpern, als alte Thiere. Bei reichlich ernährten Thieren war die Zahl grösser, als bei fastenden. Die Injection von Harnstoff, von Milchsäure (welche auflösend auf die Blutkörper wirken) in's Blut bewirkte Abnahme des Blutkörpergehalts.

Kühne und *Scholz* fingen Hundeblut in einem durch einen Kohlensäure- (oder Wasserstoff-) Strom sauerstofffrei gemachten Ballon auf und trieben dann mittelst Kohlenoxyd den Sauerstoff aus dem Blute: derselbe verursachte auf einem nahe über dem Blute aufgehängten Streifen empfindlichen Guajakpapiers niemals die geringste Ozonreaction. Die Verff. prüften die Angabe von *A. Schmidt* (Ber. 1862. p. 297), dass das Blut nach anhaltendem Durchleiten von Kohlensäure (oder Wasserstoff) auch bei Abschluss des atmosphärischen Sauerstoffs noch bläuend auf mit Guajaklösung getränktes Papier wirke, mit Hülfe einer im Original beschriebenen Vorrichtung, welche die volle Sicherheit dafür gewährte, dass kein Sauerstoff ausser dem im Blute enthaltenen zugegen war, was nur mit Hülfe von Kohlensäure, nicht aber mit Hülfe von Wasserstoff vollkommen gelang. Die Reaction trat ein, doch um vieles schwächer, als in atmosphärischer Luft. Als aber wiederum in der durch Kohlensäure sauerstofffreien Atmosphäre mit dem Guajakpapier solches Blut zusammengebracht wurde, durch welches vorher anhaltend Kohlenoxyd geleitet worden war, welches Blut in atmosphärischer Luft eine starke Reaction auf dem Guajakpapier gab, trat keine Spur der Bläuung ein.

Sobald dann aber atmosphärischer Sauerstoff zugelassen wurde, stellte sich die Reaction ein.

Mit Kohlenoxyd beladenes Blut ist frei von Sauerstoff und unfähig, wiederum Sauerstoff aufzunehmen, aber die Blutkörper desselben besitzen, so schliessen die Verff., noch die Fähigkeit, den mit ihnen in Berührung kommenden Sauerstoff zu polarisiren, aber sie verändern sich nun nicht mehr selbst dabei; Kohlenoxyd-Blutkörper gleichen also hierin genau dem Platinmohr. Hieraus erklärt sich, bemerken die Verff., dass Kohlenoxydblut in der Regel die *Schmidt*'sche Ozonreaction intensiver zeigt, als normales Blut, indem die Kohlenoxyd-Blutkörper selbst keinen erregten Sauerstoff in Anspruch nehmen.

Ausgehend von der bekannten Thatsache, dass die Blutkörper (so wie viele andere Substanzen) so energisch die Oxydation des Guajakharzes durch Antozonide einleiten oder vermitteln, und in Uebereinstimmung mit *Schönbein* diese Erscheinung auf eine Umwandlung des Antozons in Ozon durch die Blutkörper zurückführend, findet es *A. Schmidt* leicht begreiflich, dass man die Gegenwart von freiem Ozon im Blute so wenig wie die des Antozons oder Wasserstoffsuperoxyds direct nachweisen kann, sofern das Ozon im Moment des Entstehens ebenso, wie künstlich eingeleitetes Ozon sofort absorbirt, das zugleich mit dem Ozon entstehende Antozon aber gleichfalls sofort durch die Blutkörper wieder zum Verschwinden gebracht werde: Letzteres könnte man sich als Umwandlung in Ozon vorstellen, doch hat *Schmidt* Gründe zu vermuthen, dass die Blutkörper das gebildete Wassertoffsuperoxyd, wie sie es ausserhalb des Körpers thun, in Wasser und gewöhnlichen Sauerstoff zerlegen, welcher dann wiederum polarisirt werde.

Da das Antozon als solches oder Wasserstoffsuperoxyd sich gegen die meisten Bestandtheile des Thierleibes indifferent verhält, so wollte *Schmidt* eine Prüfung jener Annahme dadurch anstellen, dass er Wasserstoffsuperoxyd dem circulirenden Blute einverleibte und beobachtete, ob eine Steigerung des Oxydationsprocesses stattfand, welche darauf hinwies, dass durch besondere Einwirkung das Antozon für die Körperbestandtheile oxydirende Eigenschaft erhält, nutzbar gemacht wird. Im Falle, dass diese Voraussetzung nicht zutraf, war sogar rasch tödtliche Wirkung von der Einverleibung des Wasserstoffsuperoxyds zu erwarten, da das (aus der Ader gelassene) Blut dasselbe unter stürmischer Sauerstoffentwicklung zersetzt.

So entstanden die von *Asmuth* beschriebenen Versuche, von denen bereits im vorj. Bericht p. 310 Notiz gegeben wurde, denen *Schmidt* noch einige Bemerkungen hinzufügt, aus denen hervorzuheben ist, dass allerdings mehre Kaninchen bald nach der Injection von Wasserstoffsuperoxyd zu Grunde gingen, dies aber solche Fälle waren, in denen eine concentrirtere Lösung einverleibt war, so dass es scheint, dass bei einem gewissen Concentrationsgrade des Wasserstoffsuperoxyds die Vorrichtungen im Körper, welche den chemischen Verbrauch des Antozons bedingen, gegenüber der bedeutenden Zersetzungskraft der Blutkörper, insufficient werden, so dass eine theilweise Gasentwicklung eintreten kann.

Sofern in den übrigen Versuchen die Einverleibung des Wasserstoffsuperoxyds in das circulirende Blut den Tod nicht zur Folge hatte, erkennt *Schmidt* schon darin den Beweis für die durch besondere Einwirkungen bedingte Ausbeutung des Antozons zu physiologischen Oxydationszwecken, welcher durch die von *Asmuth* erörterte Temperaturzunahme vervollständigt werde. Was diese betrifft, so hebt *Schmidt* das im vorj. Bericht p. 311 bezüglich jener so sehr langsam verlaufenden Temperatursteigerung (welche er übrigens ebenfalls sehr auffallend und schwer erklärlich findet) geltend gemachte Bedenken durch die Mittheilung, dass die bei verschiedenen Kaninchen angestellten Controlversuche zwar auch langsam verlaufende Temperaturschwankungen ergeben haben, bei denen es sich jedoch nur um Differenzen von ein Paar Zehntel-Graden handelte, während nach Injection von Wasserstoffsuperoxyd in den Magen die geringste beobachtete Temperaturzunahme schon 0,8^0 C. betrug.

Schmidt hat es nicht unterlassen hervorzuheben, wie es namentlich bei seiner oben angedeuteten Vermuthung über den Hergang der Umwandlung des Antozons des Wasserstoffsuperoxyds ganz unerklärt bleibt, warum der in eine Vene injicirte neutrale Sauerstoff nicht auch sofort polarisirt und von den Blutbestandtheilen absorbirt wird, da doch die im Wasserstoffsuperoxyd unschädlich einverleibten Antozonmengen viel grösser waren, als die zur Herbeiführung des Todes durch Injection nothwendigen Mengen neutralen Sauerstoffs.

Die Blutkörper und überhaupt das Blut an und für sich soll nun nach *Schmidt* das bei der Polarisation des eingeathmeten Sauerstoffs entstehende so wie das injicirte Wasserstoffsuperoxyd nur zersetzen, so wie es ausserhalb des Körpers auch geschieht (worüber so wie über die Beziehungen anderer Eiweisskörper zum Wasserstoffsuperoxyd der Verf. noch aus-

führlich in einem besondern Abschnitt p. 97 u. f. handelt, s. auch weiter unten), und der Verf. schliesst daher, dass noch andere Momente auf das circulirende Blut und das in dasselbe gebrachte Wasserstoffsuperoxyd einwirken müssen, welche eben das Freiwerden des durch die Blutkörper aus dem Wasserstoffsuperoxyd abgeschiedenen Sauerstoffs verhindern, indem sie denselben sofort wieder polarisiren.

Nun war es aber doch gerade *A. Schmidt*, welchem der Nachweis gelang, dass die Blutkörper, das Hämatoglobulin im Stande ist, neutralen Sauerstoff zu polarisiren (vergl. den Bericht 1862. p. 295 f.), und der Verf. ist auch weit entfernt, diesen Nachweis entkräften zu wollen, bringt vielmehr noch weitere Stützen für denselben bei, worauf wir zurückkommen; aber es erscheint ihm jetzt diese polarisirende Fähigkeit der Blutkörper zu geringfügig zu sein, um auf sie die ganze Grösse des thierischen Verbrennungsprocesses zurückzuführen, vielmehr müsse es ausser den Blutkörpern noch einen andern die chemische Thätigkeit des Sauerstoffs vermittelnden Factor, den wichtigern, im Thierleibe geben. *Schmidt* ist geneigt, diejenige Eigenschaft der Blutkörper, vermöge deren dieselben das Wasserstoffsuperoxyd zersetzen, als die wesentlichere, als die eigentlich intendirte Beziehung der Blutkörper zum Sauerstoff anzusehen, mit welcher die andere Eigenschaft, nämlich den neutralen Sauerstoff zu polarisiren, welche die Blutkörper nur in geringem Grade besitzen, wahrscheinlich gewissermaassen unvermeidlich verbunden sei, ohne dass ihr ein hervorragender Werth im thierischen Stoffwechsel zukomme.

Es geht nämlich sowohl aus den Untersuchungen *Schönbein*'s wie aus neuen Beobachtungen des Verfs. hervor, dass fast immer die beiden eben genannten Beziehungen zum Sauerstoff, nämlich die Fähigkeit den neutralen zu polarisiren und das Wasserstoffsuperoxyd zu zersetzen, wie beim Platinmohr zusammen vorkommen, so dass *Schönbein* schon einen innigen Zusammenhang zwischen beiden annahm. *Schmidt* hat dies bei einer grossen Zahl von Pflanzensäften, auch beim schwefelsauren Eisenoxydul beobachtet, worüber das Nähere im Original nachzusehen ist, und hält dafür, dass selbst wenn es nicht gelungen wäre, die Polarisation des Sauerstoffs durch die Blutkörper direct nachzuweisen, so wie jetzt die Sachen stehen, allein schon die Zersetzung (Katalyse) des Wasserstoffsuperoxyds durch die Blutkörper mit grosser Wahrscheinlichkeit auf die Polarisation hätte schliessen lassen, deren Nachweis durch Nebenumstände erschwert sein kann, so wie es in der That bei den Blutkörpern auch der Fall ist. Bei den Blut-

körpern ist die das Wasserstoffsuperoxyd katalysirende Eigenschaft besonders und ausserordentlich stark ausgeprägt, während die polarisirende Eigenschaft zurücktritt; bei den von *Schmidt* untersuchten Pilzsäften und anderen Pflanzensäften war das Verhältniss grade das umgekehrte.

Dafür, dass das die Polarisation des eingeathmeten neutralen Sauerstoffs wesentlich wenn auch nicht ausschliesslich bewirkende Moment nicht in den Blutkörpern und überhaupt nicht im Blute, wie es aus den Gefässen fliesst, gegeben sei, macht *Schmidt* besonders noch Folgendes geltend. Fortgesetztes Durchleiten von neutralem Sauerstoff durch Blut bringt in demselben durchaus keine wesentlichen Veränderungen hervor: mit dem Moment der Entfernung des Blutes aus seinem natürlichen Behälter tritt ein Stillstand in seinem Chemismus ein trotz des Hämatoglobulins und trotz der Berührung mit Sauerstoff. Ferner urgirt *Schmidt* die bereits erwähnten Versuche *Asmuth*'s, nach denen sich das Wasserstoffsuperoxyd so ganz verschieden verhält, je nachdem es mit dem ergossenen Blute oder mit dem in den Gefässen circulirenden Blute in Berührung kommt.

Diese Ausführungen und Ueberlegungen *Schmidt*'s erinnern wohl sehr an den Schluss, zu welchem *Brücke* und bestätigend *Lister* gelangten hinsichtlich eines die Faserstoffgerinnung hemmenden, das Blut flüssig erhaltenden Einflusses Seitens der unversehrten Blutgefässwand (Ber. 1857. p. 233. 1859. p. 253): und in der That lässt sich diese Schlussfolgerung in derselben Richtung führen, in welche *Schmidt* einlenkt (s. p. 126 des Originals): Derselbe will nämlich die Ansicht zu stützen versuchen, dass die Oxydationen im Thierleibe unter Vermittlung der „thierischen Elektricität„ zu Stande kommen. „Da der Thierleib von elektrischen Strömen durchzogen ist und die Elektricität den Sauerstoff kräftig polarisirt, so lag es nahe den Versuch zu machen, ob unter Mitwirkung der Elektricität der neutrale Sauerstoff nicht dieselben Erscheinungen im Blute hervorruft, wie das freie Ozon“.

Bei der Anordnung, welche der Verf. selbst seinen Untersuchungen in der Darstellung gegeben hat, scheint es gerathen, nach vorstehender Auseinandersetzung des Gedankenganges ebenfalls zuerst die nähere Ausführung der zu demselben leitenden Thatsachen über die Oxydation des Hämatoglobulins und über die Gerinnung einzuschalten.

Die Beziehungen des bei der Zersetzung des Hämatoglobulins entstehenden Hämatins zum Sauerstoff sind nach *A. Schmidt* verschieden von denen des Hämatoglobulins. (Ueber die von

Schmidt benutzten Methoden zur Darstellung möglichst reiner Hämatoglobulinlösungen muss das Original p. 53 f. u. p. 71 f. eingesehen werden.) Das Hämatin besitzt die Fähigkeit, den Sauerstoff zu polarisiren, in höherm Grade, als das Hämatoglobulin, wie sich daran zeigte, dass ein Tropfen neutraler Hämatinlösung einen Guajakpapierstreifen viel schneller und intensiver bläuete, als ein Tropfen gleich concentrirter Hämatoglobulinlösung. Die Gegenwart von neutralen Alkalisalzen so wie auch von Säuren oder Alkalien beeinträchtigte weder diese Wirksamkeit des Hämatins, noch die damit in Verbindung stehende Beziehung zum Wasserstoffsuperoxyd. (Dasselbe gilt für das Hämatoglobulin und nimmt *Schmidt* jetzt eine hierüber früher gemachte gegentheilige Angabe [Ber. 1862. p. 298] zurück, sofern es sich damals beim Ausbleiben der Reaction auf Guajak bei Gegenwart von Säure oder Alkali nicht um Unwirksamkeit des Blutes, sondern um eine Entfärbung des Reagens gehandelt habe, vergl. p. 60 des Originals.) Auch die Vermittlung der Oxydation durch Wasserstoffsuperoxyd (Umkehr des Antozons in Ozon nach *Schönbein*) besorgt das Hämatin energischer, als das Hämatoglobulin. Für sich allein zersetzt das Hämatin das Wasserstoffsuperoxyd, aber nicht wie das Hämatoglobulin unter stürmischer Gasentwicklung, sondern unter eigener Oxydation und Entfärbung und kaum bemerkbarer Gasentwicklung, während das Hämatoglobulin im Gegentheil sich nicht dabei oxydirt. Diese auffallende Verschiedenheit verlangt, um deutlich hervorzutreten, neutrale Reaction der Gemische. In alkalischer Lösung gehe die Oxydation des Hämatins durch Wasserstoffsuperoxyd schwerer von Statten und dafür findet stärkere sogen. Katalyse statt. In saurer Lösung oxydirt das Wasserstoffsuperoxyd das Hämatin ebenso leicht, wie in neutraler, die Katalyse ist vollständig verhindert. Das Hämatin wird also, indem es auf Wasserstoffsuperoxyd überhaupt zersetzend wirkt, stets selbst dabei zerstört und damit hört seine Wirkung auf das Wasserstoffsuperoxyd auf, während das Hämatoglobulin unverändert bleibend immer neue Mengen Wasserstoffsuperoxyd zu zersetzen (katalysiren) vermag.

Freies Ozon oxydirte die neutrale Hämatinlösung schneller, als die Hämatoglobulinlösung, wobei aber für beide die gleichen Farbenveränderungen auftraten, zuerst dunkler Roth, dann Aufhellung mit grünlicher Farbe, endlich völlige Entfärbung. Bei Gegenwart von Alkali oder von organischer Säure in der Hämatinlösung bewirkte Ozon zuerst auch dunklere Farbe, dann aber Uebergang in's Gelbliche, und diese gelbe Farbe (die auch bei der Oxydation durch Wasserstoffsuperoxyd ent-

stand) widerstand der Ozonwirkung besonders lange. In diesem Stadium der Oxydation liess sich noch die ganze dem ursprünglichen Hämatoglobulin (aus dem das Hämatin erzeugt war) entsprechende Globulinmenge durch Neutralisiren fällen. Während der Gegenwart der gelben Farbe war das Eisen des Hämatins noch in organischer Verbindung, liess sich erst nach Ablauf dieses Stadiums durch Salzsäure und Ferrocyankalium nachweisen. Die gelbe Farbe resp. der gelbe Farbstoff stimmte in seinem Verhalten zum Spectrum mit dem gelben Serumfarbstoff überein, so wie auch darin, dass beide das Wasserstoffsuperoxyd schwach katalysirten und dabei vollständig oxydirt wurden.

Beim Oxydiren des Hämatoglobulins durch Ozon werden die charakteristischen Absorptionsstreifen des erstern schon während des Dunkelwerdens der Farbe undeutlich und verschwinden bei der dann folgenden Aufhellung; es ist dann also kein Hämatoglobulin mehr in Lösung, eben so wenig aber Hämatin, so fern noch immer die blosse Katalyse des Wasserstoffsuperoxyds durch dieselbe stattfand (s. oben); auch war bis zur völligen Beendigung der Oxydation neben Globulin noch immer ein Körper in Lösung, der, wie Hämatoglobulin, in Globulin und Hämatin zersetzt werden konnte; dies muss ein Zwischenstadium der Oxydation sein, welches seinerseits erst in Globulin und Hämatin zerfällt, worauf dann letzteres sofort oxydirt wird.

Unter den als möglich bezeichneten Vermuthungen, welche *A. Schmidt* früher (Ber. 1862. p. 285) darüber ausgesprochen hatte, wie das Nichtgerinnen des circulirenden Blutes, d. i. nach des Verfs. bekannter Theorie das Nichtzusammentreten von fibrinogener und fibrinoplastischer Substanz, zu erklären sei, war auch die, dass durch den Chemismus im kreisenden Blute die eine der beiden oder beide Substanzen beim Entstehen sofort weiter verändert werde. Indem *Schmidt* diese Vermuthung jetzt näher dahin präcisirte, dass der erregte Sauerstoff, das Ozon, sofern allein dieser die Oxydation im Thierkörper bewirkt, das Hinderniss der Coagulation des kreisenden Blutes in der angedeuteten Weise sein möchte, prüfte er, ob die Fibrinfactoren, die fibrinoplastische und fibrinogene Substanz, durch Ozon besonders leicht ihre Energie einbüssen und also Ozon ausserhalb des Körpers die Gerinnung verhindert.

Da die Blutkörper das Ozon so sehr energisch absorbiren, so schloss *Schmidt* dieselben zunächst aus, indem er durch Kälte flüssig erhaltenes Pferdeblutplasma mit Wasser verdünnt

benutzte und dasselbe der Einwirkung des durch Phosphor in einem Ballon erzeugten und sorgfältig gewaschenen Ozons aussetzte. Das Ozon wurde allmählich absorbirt, und das seiner gelben Farbe beraubte Plasma gerann unter denselben günstigen Temperaturverhältnissen nicht, unter denen eine gleiche Probe des Plasmas, die mit dem letzten Spülwasser des Ballons versetzt war, in wenigen Minuten gerann. Die Prüfung des nicht mehr gerinnenden Plasmas einerseits mit fibrinoplastischer Substanz (Rinderblut), anderseits mit fibrinogener Substanz*) (Liq. pericardii) ergab, dass beide Fibrinfactoren ihre Beziehung zur Faserstoffbildung eingebüsst hatten, was der Verf. auch mit beiden Factoren einzeln nachwies.

Da jenes Plasma relativ viel Eiweiss und andere Ozon absorbirende Substanzen enthielt, ferner die Gesammtmenge des einwirkenden Ozons eine sehr geringe war, so deducirt *Schmidt*, dass schon sehr wenig Ozon hinreichen musste, die Fibrinfactoren zu verändern, dass somit diese ausserordentlich empfindlich gegen oxydirende Einwirkung sind; dem entsprechend büssten diese Substanzen ihre fibrinerzeugenden Eigenschaften durch Ozon ein, bevor noch irgend eine andere chemisch nachweisbare Veränderung (die bei länger fortgesetzter Ozoneinwirkung stattfand, worüber das Original p. 36 zu vergleichen ist) an ihnen bemerklich war.

Es scheinen also die beiden Fibrinfactoren „Zwischenstufen der Oxydation darzustellen, die in beständiger Berührung mit erregtem Sauerstoff fortschreitenden Metamorphosen unterliegen und deshalb nicht zur Fibrinbildung gelangen können".

Bei Versuchen, in denen statt Plasma Pferdeblut benutzt wurde, durch Zusatz schwefelsaurer Magnesia am Gerinnen verhindert, leicht gerinnend durch Zusatz von Rinderblut oder Verdünnen mit Wasser, zeigte sich, dass zwar auch hierin die Fibrinfactoren durch Ozon ihre Energie verlieren, dass aber die das Ozon energisch absorbirenden Blutkörper dadurch gewissermaassen die Fibrinfactoren theilweise schützen, und zwar mehr die fibrinogene, als die fibrinoplastische Substanz. Dieser Unterschied zwischen den beiden Fibrinfactoren zeigte sich

---

[1]) Zur Prüfung auf fibrinoplastische Substanz empfiehlt *Schmidt* (p. 44) an Stelle der nicht immer vorhandenen Transsudate das von durch Kälte am Gerinnen verhindertem Pferdeblut abgehobene Plasma mit etwa $^1/_3$ concentrirter Lösung schwefelsaurer Magnesia zu vermischen, um eine Flüssigkeit zu erhalten, die für sich nicht gerinnt, wohl aber bei Wasserzusatz, und achtfach verdünnt durch Beschleunigung ihrer Gerinnung die kleinste Menge fibrinoplastischer Substanz in einer zugesetzten Flüssigkeit erkennen lässt.

auch deutlich bei Versuchen, in denen statt Ozon antozonhaltiges Terpentinöl auf Plasma und auf Blut (längere Zeit) wirkte: im Plasma wurden beide Fibrinfactoren, im Blut wesentlich nur die fibrinoplastische Substanz durch die Einwirkung des antozonhaltigen Terpentinöls zerstört.

Zur Zerstörung der Beziehungen der fibrinoplastischen und fibrinogenen Substanz zur Fibrinbildung fand *Schmidt* auch den Platinmohr und das Wasserstoffsuperoxyd wirksam. Da der Verf. die Wirkung des letztern ganz gesondert von der des antozonhaltigen Terpentinöls erörtert, so scheint Derselbe die vom Ref. wenigstens sehr wahrscheinlich gemachte Ansicht, dass das antozonhaltige Terpentinöl eben Wasserstoffsuperoxydhaltiges Oel ist, nicht zu theilen, wie denn *Schmidt* auch p. 38 eine andere Erklärung von der Wirkung des Antozons auf die Fibrinfactoren giebt, als sie Ref. geben würde. Das antozonhaltige Terpentinöl sah *Schmidt* zwar anders auf Hämatoglobulin wirken, als Wasserstoffsuperoxyd, doch versucht der Verf. selbst p. 96 eine Erklärung hierfür, welche, wie es scheint, den principiellen Unterschied beseitigen würde. Nicht zu verdünnte Lösungen von Wasserstoffsuperoxyd wurden durch Globulin (so nennt der Verf. die Lösung der fibrinoplastischen und der fibrinogenen Substanz) sowohl unter Sauerstoffentwicklung zersetzt, als auch zum Theil zur Oxydation des Globulins benutzt.

Die im Bericht 1858. p. 333 erwähnte Beobachtung von *Gorup-Besanez* über die Bildung fibrinähnlicher Coagula beim Durchleiten von Ozon durch wässerige Albuminlösung (welche sich später durch weitere Zersetzung wieder auflösen) fand *Schmidt* bestätigt, und Derselbe beobachtete dieselbe Erscheinung auch beim Durchleiten ozonisirter Luft durch Blut, durch Globulinlösung und überhaupt durch jede irgend einen Eiweisskörper enthaltende Flüssigkeit. *Schmidt* protestirt aber gegen eine Vergleichung jener Coagula mit Faserstoff, der aus zwei ganz besonderen Muttersubstanzen entstehe, die grade am Zusammentreten zu Fibrin durch Ozon verhindert werden.

So wie nun aber doch die beiden Fibrinfactoren vom Verf. als „Zwischenstufen der Oxydation" bezeichnet wurden, die also auch durch die Einwirkung von Ozon entstehen müssen, so wird nun auch in der That nach *Schmidt* fibrinoplastische Substanz bei der Oxydation des Hämatoglobulins durch Ozon gebildet, es wird das Hämatoglobulin nämlich während der stadienweise verlaufenden Oxydation in Hämatin und Globulin zersetzt, und dies Globulin ist nach *Schmidt* fibrinoplastische Substanz, welche aber wie die ursprünglich im Blute enthaltene

fast sofort auch wieder grade diese fibrinoplastische Eigenschaft durch das Ozon einbüsst, die doch aber vorher noch nachweisbar ist, worüber das Nähere p. 74 f. zu vergleichen ist. Die fibrinoplastische Substanz ist also Product einer Zersetzung, Oxydation des Hämatoglobulins, und da nun der gelbe Farbstoff des Serums gleichfalls bei der Oxydation des Hämatoglobulins durch Ozon bei Gegenwart von Alkali entsteht, *Schmidt* auch das bei Oxydation des Hämatins durch Ozon zuletzt aus organischer Verbindung austretende Eisen ebenfalls in der Asche blutkörperfreien Serums (Pferd) spurenweise auffand, so schliesst *Schmidt*, dass die Entstehung der fibrinoplastischen Substanz auf der vereinigten Wirkung des erregten Sauerstoffs und des Blutalkalis beruhet, indem beständig partielle Zersetzung des Hämatoglobulins stattfinde.

Die fibrinogene Substanz aus irgend einem Blutbestandtheil durch Oxydation zu erzeugen, gelang nicht, und *Schmidt* vermuthet deshalb, sie möchte ein Umsatzproduct nicht des Blutes, sondern eines andern Gewebes sein. Für diese Vermuthung macht der Verf. einige frühere Beobachtungen seiner selbst und Anderer (*Brown-Séquard* und *Nasse*) geltend, worüber p. 78 u. 79 des Originals zu vergleichen ist.

Das Flüssigbleiben des Blutes im lebenden Körper erklärt *Schmidt* somit nach seinen bisherigen Erfahrungen daraus, dass das aus der Zersetzung des Hämatoglobulins hervorgehende Globulin seine fibrinoplastische Wirksamkeit sofort einbüsst, indem es durch den erregten Sauerstoff direct weiter umgesetzt wird. Aehnliches würde für die fibrinogene wahrscheinlich aus anderm Körpergewebe stammende Substanz anzunehmen sein. Mit der Entfernung des Blutes aus dem Körper hört die Sauerstofferregung auf und damit die Einwirkungen, welche jene rapiden Stoffumsetzungen veranlassen, derjenige Theil der Umsetzungsproducte, der sich eben noch im Stadium der fibrinoplastischen und fibrinogenen Wirksamkeit befindet, scheidet sich als Faserstoff aus.

Die Gerinnung, welche der Zusatz von Blutkörpern zu einer Flüssigkeit, die nur fibrinogene Substanz enthält, bewirkt, kommt nach *Schmidt* dadurch zu Stande, dass die fibrinogene Substanz die Blutkörper, das Hämatoglobulin zu zersetzen vermag, und so also Globulin, d. i. fibrinoplastische Substanz entsteht. In diesem Sinne modificirt oder corrigirt der Verf. jetzt einige seiner früher geäusserten Anschauungen über diesen Gegenstand, worüber das Original zu vergleichen ist.

Das Resultat der ganzen Untersuchung dient dem Verf. zum Beweise, dass der Sauerstoff im Blute nicht als neutraler

Sauerstoff, sondern als Ozon, polarisirt zur Wirksamkeit kommt, eine Ansicht, welche angesichts der neueren Untersuchungen über das Wesen des Oxydationsprocesses überhaupt schwerlich noch zu bestreiten sein dürfte. Ist es eine Wirkung des Ozons im circulirenden Blute, dass dasselbe nicht gerinnt, so muss die Ursache der Polarisation des Sauerstoffs ausserhalb des Blutes, wie es aus der Ader fliesst, gegeben sein.

Die Versuche nun, zu denen *Schmidt* durch die oben schon erwähnte Vermuthung geführt wurde, dass Elektricität den eingeathmeten neutralen Blutsauerstoff polarisiren müsse, um ihn zur Oxydation geschickt zu machen, waren solche, in denen der Verf. alle die im Vorstehenden erwähnten Wirkungen des erregten Sauerstoffs auf die Blutkörper, auf Hämatoglobulin u. s. w. hervorzubringen suchte mit neutralem Sauerstoff unter Beihülfe der Elektricität. Hier erinnert der Verf. zunächst an die durch *Rollett* bewirkte Auflösung der Blutkörper durch elektrische Schläge und, wie der Verf. selbst beobachtete, durch den constanten Strom (vergl. vorj. Ber. 273), wobei die Lösung krystallisationsfähig wird, wie im ersten Stadium der Ozonwirkung, und am positiven Pole, an welchem gar keine oder nur sehr unbedeutende Gasentwicklung stattfand, krystallisirt. Bei fortgesetzter Einwirkung ging dies Stadium der Krystallisationsfähigkeit wieder verloren unter Zerstörung der rothen Farbe. Zu einer vollständigen Oxydation des Blutes kam es aber auf diese Weise nicht.

Da das Wasserstoffsuperoxyd für sich allein das Blut ausserhalb des Körpers nicht oxydirt, so fügte *Schmidt* verdünntem Pferdeblut, welches in den Stromkreis eingeschaltet war, in kleinen Portionen Wasserstoffsuperoxyd bei: in wenigen Minuten wurde die Farbe dunkler, darauf heller, es schied sich Globulin aus, und nach $1^1/_2$ Stunden war die Flüssigkeit farblos. Während derselben Zeit hatte sich eine gleiche Blutprobe im Stromkreise ohne Zusatz von Wasserstoffsuperoxyd fast gar nicht verändert. Erst nach 16 Stunden war hier eine etwas reichlichere Hämatoglobulinausscheidung am positiven Pole zugegen, und die oberflächlichste Schicht, die in Berührung mit der Luft stand, war vollkommen entfärbt (Wirkung des atmosphärischen Sauerstoffs).

Schmidt schliesst, dass, da weder Wasserstoffsuperoxyd für sich allein, noch jener (schwache) Strom für sich allein das Blut oxydirte, wohl aber beide Momente zusammenwirkend, der im Wasserstoffsuperoxyd enthaltene Sauerstoff durch die Elektricität „polarisirt“ und so zu chemischer Wirkung gekommen sei.

Aus der Intensität der Wirkung in diesem Versuch schliesst der Verf., dass zur Erklärung des physiologischen Verbrennungsprocesses die Mitwirkung viel schwächerer elektrischer Ströme nur erforderlich sei. Die übrigen während jener Oxydation des Blutes auftretenden Erscheinungen, Veränderungen des Globulins u. s. w. waren dieselben, wie die bei Einwirkung des Ozons.

In derselben Weise, wie hier den im Wasserstoffsuperoxyd enthaltenen Sauerstoff, bestimmte der elektrische Strom (elektrische Spannung Ref.) auch den neutralen Sauerstoff zur Oxydation des Blutes, als der Verf. einen langsamen Strom atmosphärischer Luft durch das verdünnte Blut leitete, wobei dieses auch in wenigen Stunden vollkommen und unter denselben Erscheinungen, wie in obigem Versuch, oxydirt war. Die Blutkörper haben bei diesen Versuchen die wichtige Rolle, den zu polarisirenden Sauerstoff in grosser Menge zu absorbiren und zur Disposition zu stellen.

Die Versuche, den neutralen Sauerstoff oder den im Wasserstoffsuperoxyd enthaltenen durch Elektricität auch zur Hemmung der Gerinnung, wie das Ozon solche bewirkt (s. oben), zu veranlassen, blieben vorläufig erfolglos.

Schmidt erzeugte also mit Hülfe elektrischer Spannung erst innerhalb des Blutes das Ozon aus anderen Sauerstoffzuständen und erhielt unter diesen Umständen von demselben zum Theil dieselben Wirkungen, wie von fertig zugeführtem Ozon; das Ozon aber, so findet *Schmidt*, bringt im Blute solche Veränderungen hervor, wie sie dem Leben entsprechen. Hiermit ist nun aber zum Beweise dafür, dass im Leben die Polarisation des Sauerstoffs im Blute auch durch ausserhalb des Blutes erzeugte oder localisirte elektrische Spannung zu Stande komme, offenbar sehr wenig oder Nichts geleistet: denn sobald es feststeht, dass der Blutsauerstoff polarisirt wird im Leben, so steht damit zugleich auch nach dem bereits Bekannten fest, dass er diese Polarisation im Leben erfahren könnte durch eine elektrische Wirkung im Allgemeinen, so wie sie *Schmidt* sich denken möchte, und die Möglichkeit, hierfür zum Ueberfluss noch speciell den Nachweis zu liefern, ist durchaus nicht unerwartet. Was viel mehr oder ganz allein des Nachweises bedürfte, ist die Existenz solcher elektrischer Spannungen im Leben, wie sie *Schmidt* voraussetzt, als geeignet, von der Blutgefässwand aus auf den Inhalt zu wirken; für diesen Nachweis trägt die blosse Hinweisung auf das Vorhandensein elektrischer Ströme im Allgemeinen im lebenden Körper gar wenig

bei, und etwa an *Scoutetten*'s Blutelektricität zu denken, hat *Schmidt* vermieden.

Rollett fand, dass frisches defibrinirtes Blut unter Luftabschluss mit Eisenfeile anhaltend geschüttelt dunkel kirschroth wird, und über Quecksilber mit ausgekochtem Wasser verdünnt nicht mehr die beiden dem sauerstoffhaltigen Hämatoglobulin charakteristischen Absorptionsstreifen, sondern den von *Stokes* beschriebenen (vorj. Bericht p. 269) Absorptionsstreifen des sogen. reducirten Blutes zeigt. Die Eisenfeile wirkte ebenso, wie *Stokes*' reducirende Lösung. Jenes durch Eisenfeile reducirte Blut wurde in Berührung mit Sauerstoff wieder hellroth und konnte dann von Neuem durch Schütteln mit Eisenfeile reducirt werden. Aus dem mit Eisenfeile hinreichend lange behandelten Blute diffundirte in eine reine Kohlenoxydatmosphäre kein durch alkalische Lösung von Pyrogallussäure nachweisbarer Sauerstoff mehr. Bei dem Schütteln mit der Eisenfeile werden die Blutkörperchen theilweise zerstört, was nach *Rollett* nur auf der mechanischen Wirkung der Eisentheilchen beruhet, sofern Blut mit kurz gebrochenen Asbestfäden unter Luftabschluss geschüttelt gleichfalls Zerstörung von Blutkörpern erleidet, dabei aber arteriell, sauerstoffhaltig bleibt. Um möglichst viele Blutkörper beim Schütteln mit Eisenfeile unversehrt zu erhalten, soll man langsam schütteln. Die Blutkörper verschiedener Thiere waren nicht in gleichem Maasse auf solche Weise zerstörbar, die des Schweins leichter, als die des Hundes, Kaninchens, Rindes. *Rollett* konnte Blut auch reduciren durch Schütteln mit thierischen Geweben, z. B. Muskelsubstanz.

Als *Rollett* das in einer Röhre mit eingefügten Elektroden eingeschlossene Blut mittelst Eisenfeile sauerstofffrei gemacht hatte und darauf nach Absetzen der Eisenfeile durch dieses Blut Entladungsschläge einer Leydener Flasche führte, traten die früher von ihm beschriebenen Veränderungen der Blutkörper, die Aufhellung des Blutes ebenso ein, wie in sauerstoffhaltigem Blute und in solchem, welches vorher mit einem reichlichen Strome von Kohlensäure oder Kohlenoxyd behandelt worden war. Sofern, wie *Rollett* sagt, die Wasserzersetzung, wie alle elektrolytischen Erscheinungen bei diesem Versuche auf ein Minimum reducirt sei, dient ihm derselbe zum Beweise gegen die Ansicht *A. Schmidt*'s, dass es sich bei der Veränderung, Zerstörung der Blutkörper um die Wirkung von durch die Elektricität polarisirtem Sauerstoff handele. Zugleich protestirt *Rollett* gegen die Ansicht, dass die Wirkung der Entladungsschläge auf das Blut auf dasselbe hinauslaufe,

wie die des constanten Stromes, welche *A. Schmidt* untersuchte (s. auch vorj. Bericht p. 273), und beschreibt p. 11 f. des Originals Versuche, bei denen der Unterschied der Erscheinungen in beiden Fällen deutlich zu beobachten sei.

Den Kohlenoxydgehalt des Blutes kann man nach *Hoppe-Seyler* an der Unveränderlichkeit seiner beiden mit den normalen fast identischen Absorptionstreifen gegenüber Schwefelammonium erkennen, welches in sauerstoffhaltigem Blut diese Streifen in kurzer Zeit zum Verschwinden und dafür einen Streifen zwischen D und E zum Vorschein bringt.

Das defibrinirte Blut verlor beim Stehen an der Luft allmählich seinen Kohlenoxydgehalt und das von diesem abhängige Verhalten; es war zu entscheiden, ob das Kohlenoxyd dabei in Kohlensäure oder in Ameisensäure übergehe.

Masia konnte in dem Blute von Kaninchen, die nach unvollkommener Vergiftung mit Kohlenoxyd sich wieder erholt hatten, kein Kohlenoxyd nachweisen, so fern die Absorptionsstreifen des Hämatoglobulins auf Zusatz der *Stokes*'schen reducirenden Flüssigkeit (schwefelsaures Eisenoxydul, Weinsäure und Ammoniak) verschwanden und dem Streifen des reducirten Hämatoglobulins Platz machten. Ameisensäure war aber auch nicht in solchem Blute nachweisbar (vergl. oben), und der Verf. schliesst daher, dass wahrscheinlich, wie *Pokrowsky* (Archiv f. pathol. Anatomie. Bd. 30.) meinte, das Kohlenoxyd, wenn es bei unvollkommener Beladung des Blutes aus demselben wieder verschwindet, zu Kohlensäure oxydirt werde.

Während *L. Hermann* durch eine frühere Bemerkung über einen Unterschied in der Wirkung der Kohlensäure einerseits, des Wasserstoffs, Stickstoffs, Stickoxyduls anderseits auf die Farbe arteriellen Blutes (s. vorj. Bericht p. 268) andeuten wollte, dass die letzteren Gase nicht austreibend auf den Blutsauerstoff wirkten, hat Derselbe sich später überzeugt, dass allerdings auch durch diese Gase das Blut sauerstofffrei gemacht werden kann, dass sie in dieser Beziehung nur schwächer als Kohlensäure wirken. Der Verf. liess zur Beschleunigung der Wirkung den Gasstrom das in einem aufwärts gerichteten, mit Erweiterungen versehenen Röhrenschenkel enthaltene Blut durchströmen und konnte dann während dieser Operation die beiden Absorptionsstreifen des sauerstoffhaltigen Hämatoglobulins verschwinden und dafür den Streifen des sog. reducirten Blutes von *Stokes* auftreten sehen. Wurde ein Kohlensäurestrom angewendet, so erschien, während das Blut sofort dunkel und später missfarbig wurde, der Absorptionsstreifen des Hämatins in saurer Lösung; solches Blut konnte dann durch Sauerstoff

oder Kohlenoxyd nicht wieder hell gemacht werden, was nach Benutzung von Wasserstoff oder Stickoxydul leicht geschah.

Hermann prüfte auch die Wirkung des Stickoxyds auf das Blut, indem er zuerst eine Blutportion durch einen Wasserstoffstrom sauerstofffrei machte und dann den Stickoxydstrom durchleitete. Das Blut verlor sofort seinen Dichroismus und wurde schön hell carmoisinroth; der Absorptionsstreifen von *Stokes* verschwand und es erschienen zwei neue Absorptionsstreifen, ähnlich denen des sauerstoffhaltigen Hämatoglobulins, jedoch von diesen etwas nach dem rothen Ende des Spectrums verschoben. Weitere Veränderungen bewirkte das Stickoxyd nicht, die Blutkörper blieben unversehrt. Wurde das Stickoxyd aus dem Behälter wieder verdrängt durch Wasserstoff, so änderte sich die Blutfarbe nicht mehr. Das Hämatoglobulin krystallisirte wie sonst auch; die Farbe, dunkler als die arteriellen und des mit Kohlenoxyd behandelten, war, wie die des letztern, sehr haltbar.

Um zu prüfen, ob, wie es schien, das Stickoxyd wie Sauerstoff und Kohlenoxyd eine Verbindung mit den Blutkörpern eingeht, brachte *H.* grössere Blutportionen über Quecksilber mit Stickoxyd zusammen; unter bedeutender Volumabnahme des Gases wurde arterielles Blut dunkel, venöses nicht merklich heller. Kohlenoxydblut wurde in der Farbe kaum verändert, aber die Absorptionsstreifen verschoben sich nach dem rothen Ende; dabei trat keine Volumänderung des Gases ein. Da sich nach Beendigung der Wirkung des Stickoxyds auch in dem Gasgemenge Kohlenoxyd in ansehnlicher und in zwei Versuchen in gleicher relativer Menge fand, so schliesst *H.*, dass das Stickoxyd das Kohlenoxyd aus dem Blute verdrängt und in gleichem Volumen an die Stelle tritt. Wenn *H.* bei den Versuchen mit sauerstoffhaltigem Blute der Wirkung der wegen dieses Sauerstoffs entstehenden Untersalpetersäure auf das Blut dadurch vorbeugte, dass er Barytwasser zu dem Blute mischte, bevor er Stickoxyd im Ueberschuss zuliess, so wurde die Farbe schön hellroth. Wurde das Stickoxyd in unzureichender Menge, in kleinen Portionen zugelassen, so wurde das Blut zuerst dunkel, bis fast schwarz, erst bei weiterem Zusatz wieder heller roth. Die erste Wirkung rührt her von der durch das Stickoxyd mit dem Sauerstoff des Blutes gebildeten Untersalpetersäure, die spätere von der Bindung des Stickoxyds durch die Blutkörper. Es tritt somit zu den beiden schon bekannten Verbindungen des Hämatoglobulins mit Sauerstoff und mit Kohlenoxyd noch die mit Stickoxyd, deren Festigkeit in dieser Reihenfolge steigt, in diesen drei Verbindungen

(Adhäsionen Ref.) vertreten sich die drei Gase in gleichem Volumen, nicht gleichem Aequivalent.

Kaufmann und *Rosenthal* beobachteten in Uebereinstimmung mit *Hoppe* beim Einleiten von Schwefelwasserstoff in Blut Verschwinden der dem sauerstoffhaltigen Hämatoglobulin zukommenden Absorptionsstreifen, Auftreten des dem sauerstofffreien entsprechenden Streifens und zwar so rasch, gegenüber indifferenteren Gasen, dass auf specifische Verwandtschaft des HS zu dem O des Hämatoglobulins zu schliessen sei. Noch bevor der O vollständig verdrängt war, trat der Absorptionsstreifen des Hämatins auch auf und blieb zuletzt unter Verschwinden des Hämatoglobulinstreifens allein. Weitere Behandlung mit HS zerstörte auch das Hämatin; dann war die Flüssigkeit blassgrün und enthielt reichlichen Niederschlag, der grösstentheils eiweissartig, kleinstentheils Schwefel war.

Wurde das Blut zuerst durch Kohlensäure ganz frei von Sauerstoff gemacht, so bewirkte Einleiten von HS keine Farbenänderung und keine Trübung, aber bei längerer Einwirkung traten dieselben Veränderungen wie oben ein. Ebenso verhielt sich Kohlenoxydblut, jedoch ohne dass das Hämatin als Uebergangsstadium auftrat.

Aus dieser Wirkung des Schwefelwasserstoffs auf das Blut resp. auf den Blutsauerstoff lassen sich nach den Untersuchungen der Verff. bei Fröschen, Kaninchen, Hunden die Vergiftungserscheinungen zurückführen: „die Schwefelwasserstoffvergiftung ist in ihrem Wesen nichts Anderes als eine Erstickung."

Leyden findet die Wirkung der Gallensäuren auf die Blutkörper des Frosches im Wesentlichen gleich der auf die Blutkörper warmblütiger Thiere; bei Zusatz gallensaurer Lösung zu Froschblut verblassten die Blutkörper zuerst und verschwanden unter Zurücklassung eines Kerns und eines oft geschrumpften blassen Contours, der (vom Verf. nicht etwa als Membran bezeichnet) in der Regel bei längerer und intensiverer Einwirkung auch verschwand.

Zawarykin liess die Blutkörper von defibrinirtem Pferdeblut sich vom Serum möglichst trennen, liess jene mehre Male gefrieren und aufthauen und mischte und bedeckte darnach mit Aether, worin der Verf. ein Mittel fand, das Blut wochenlang unverändert und mit grosser Neigung zur Krystallisation zu conserviren.

Nach den Untersuchungen *Pouchet*'s ist beim Erfrieren der Thiere oder einzelner Theile derselben, nächst der Contraction der Capillaren, die erste Wirkung der Kälte die Veränderung

der Blutkörper, und beim Erfrieren eines Theiles des Körpers bedingt es der Eintritt der veränderten Blutkörper beim Aufthauen in die Circulation, dass die Thiere sterben, wenn die Grösse des erfrorenen Theiles, die Quantität der in die Circulation gelangenden veränderten Blutkörper gross genug ist. Thiere, denen ein Theil des Körpers in gefrorenem Zustande erhalten wurde, konnten lange leben, sobald aber die erfrorenen Theile aufthaueten, trat sofort der Tod ein. Daher auch die Gefahr des zu raschen Erwärmens, Aufthauens erfrorener Theile.

Nach den Untersuchungen von *A. Boettcher* ist bei der von *Brücke* und besonders von *Rollett* (Ber. 1862. p. 290) beobachteten Herstellung der Krystallisirbarkeit des Blutes durch Gefrieren und Wiederaufthauen sowohl der Sauerstoff des Blutes als auch der Sauerstoff der atmosphärischen Luft von wesentlicher Bedeutung, sofern es sich nicht um einfache Lösung des Blutroths, sondern um eine chemische Veränderung, Oxydation handele. (Nach *A. Schmidt* ist die Krystallisationsfähigkeit des Blutroths im ersten Stadium der Oxydation gegeben, vorj. Bericht p. 273.) *Boettcher* breitete frisches defibrinirtes Hundeblut auf einer Glastafel in dünner Schicht aus, liess gefrieren und sah dasselbe bei sofortigem Aufthauen schon vollkommen durchsichtig und kirschroth und im Beginn der Krystallisation. Wurde dagegen das Blut zwischen zwei auf einander passende Glasscheiben gebracht und deren Ränder mit Wachs verschmiert, so fand in Folge des Gefrierens keine Aufhellung statt, und die Blutkörper blieben nach Wiederholung des Gefrierens grossentheils unzerstört. Ebenso fiel der Versuch aus, wenn das Blut in verschlossener Flasche unter möglichst geringer Berührung mit Luft wiederholt zum Gefrieren gebracht wurde. Dabei ging nur ein Theil des Hämatoglobulins in Lösung, der übrige Theil setzte sich als dickes, schön rothes Sediment zu Boden, welches aus kleinen eckigen Körpern und sehr kleinen Krystallen bestand. Auch wenn das Blut zuvor durch einen Kohlensäurestrom dunkel gemacht worden war, erfolgte nach dem Gefrieren nur eine theilweise Lösung des Hämatoglobulins und jenes Sediment war noch voluminöser und mehr bräunlich gefärbt. Auch die Farbe der über dem Sediment stehenden Lösung war bei dem venös gemachten Blute etwas bräunlich und die Lösung nicht vollkommen klar. Blut direct aus einer Vene genommen und zum Gefrieren gebracht, verhielt sich ganz ähnlich.

Jenes Sediment mit einem Tropfen der Flüssigkeit auf einer Glasplatte löste sich, wenn unbedeckt, alsbald vollkommen auf zu hell kirschrother Lösung, mit einem Deck-

gläschen bedeckt dagegen schritt eine Auflösung nur langsam von dessen Rande an vor und blieb unvollständig. Jene bei Luftzutritt entstehende Lösung begann alsbald eigentliche und gut ausgebildete Blutkrystalle auszuscheiden. Die theilweise Auflösung des Hämatoglobulins und unvollkommene Krystallbildung in dem bei Luftabschluss gefrorenen Blute setzt *Boettcher* auf Rechnung des im Blute enthaltenen Sauerstoffs.

Sofern *B.*, wie gesagt, aus vorstehenden Wahrnehmungen auf die wesentliche Mitwirkung des Sauerstoffs bei dem Eintritt der Krystallisirbarkeit durch Gefrieren schliesst, stellt er die Frage, was es zu bedeuten habe, dass der Sauerstoff sich so viel energischer bei jener niederen Temperatur (meist — 15⁰ R.) mit dem Hämatoglobulin verbinde, als bei einer Temperatur über dem Gefrierpuukte. Wenn das nach dem Gefrieren unter freiem Luftzutritt schon ganz aufgehellte Blut fernerm Gefrieren und Aufthauen unterworfen wurde, so sah *B.* die Flüssigkeit erblassen, trübe und undurchsichtig werden und eine gelbliche Farbe auftreten, von welcher er vermuthet, dass sie dem von *A. Schmidt* bei Oxydation des Hämatins durch Ozon beobachteten gelben Farbstoff entsprechen möchte. So wie es sich nach *Boettcher* bei der Auflösung des Blutroths im Serum, wie nach dem Gefrieren, um eine erste Wirkung des Sauerstoffs handelt, so, meint Derselbe, handele es sich auch bei der dann folgenden Ausscheidung der Krystalle gleichfalls noch um eine fortgesetzte Einwirkung des Sauerstoffs, indem er (im Original einzusehende) Beobachtungen beibringt, welche ihm darauf hinzudeuten scheinen, dass zum Eintritt der Krystallisation nicht etwa nur eine gewisse Concentration der rothen Lösung erforderlich sei.

Rollett will die ganze vorstehende Ausführung *Boettcher*'s zurückweisen und Nichts wissen von einem Mitwirken des Sauerstoffs bei den Gefrier- und Krystallisationsversuchen. Er liess arterielles und venöses, mit Kohlenoxyd gesättigtes, mit Eisenfeile sauerstofffrei gemachtes Blut über Quecksilber gefrieren und sah dasselbe nach dem Aufthauen immer „lackfarbig durchsichtig“ (eine Bezeichnung, der sich *Boettcher* nicht anschliessen wollte), und daraus schieden sich unter geeigneten Bedingungen, Concentration durch Verdunsten, Krystalle aus.

Diese Concentration nahm *Rollett* in einer mit Chlorcalcium trocken erhaltenen Atmosphäre von Kohlensäure oder Kohlenoxyd vor und erhielt dann besonders schöne und grosse Krystalle.

Kühne überzeugte sich mit Hülfe eines kleinen Apparates, in welchem ein zur mikroskopischen Untersuchung und zur

Prüfung im Spectralapparat geeigneter Bluttropfen (Hundeblut) durch Hindurchleiten von (entweder trocknem oder feuchtem) Wasserstoff frei von Sauerstoff gemacht werden konnte, dass das Hämatoglobulin, unter Zuhülfenahme des Gefrierens und Wiederaufthauens, auch im sauerstofffreien Zustande, überhaupt im gasfreien Zustande ebenso krystallisirt, wie mit Sauerstoff, aber schwerer und viel weniger reichlich. Das sauerstofffreie Hämatoglobulin war leichter löslich, als das sauerstoffhaltige und krystallisirte erst aus sehr concentrirter Lösung. Der Zutritt von Sauerstoff beförderte die krystallinische Ausscheidung des Hämatoglobulins, besonders auch die des durch Gefrieren und Wiederaufthauen lackfarben gewordenen Hämatoglobulins sehr. Diese Wirkung des Sauerstoffs findet *Kühne* darin begründet, dass, während im sauerstofffreien Zustande der Gehalt der Hämatoglobulinlösung an alkalischem Serum die Krystallisation hindert und z. B. Zutritt von Essigsäuredampf zur Neutralisation sofort reichliche Krystallisation zur Folge hatte, der Sauerstoff im Blute durch Oxydation saure Körper erzeugt, die gleichfalls neutralisiren.

Wenn sich Hämatoglobulinkrystalle im Innern der Blutkörper ausscheiden, so geschieht dies nach *Kühne* immer nur unter gleichzeitigem Austritt von Hämatoglobulin aus den Blutkörpern, also unter Aufhebung der Fixirung des Hämatoglobulins im Blutkörperstroma.

Stoffwandel im Blute und in den Organen. Secretionen.

Leber.

R. Mac-Donnell, Recherches physiologiques sur la matière amylacée des tissus foetaux et du foie. — Comptes rendus. 1865. I. p. 963.

M. Tscherinoff, Ueber die Abhängigkeit des Glycogengehalts der Leber von der Ernährung. Sitzungsber. d. kaiserl. Akademie. Wien. Bd. 51. 1865. 2. Abtheil. p. 412.

F. W. Pavy, On the assimilation of sugar by the liver. Medical times and gazette. 1865. I. p. 353. 379. 565.

F. Ritter, Ueber das Amylum und den Zucker der Leber. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 24. p. 65.

S. Jackson, On the uses of sugar and lactic acid in the animal economy. American journal of medical sciences. 1865. Bd. 49. p. 358. (Reflexionen.)

A. Froehde, Ueber eine Oxydationsspaltung der Choloidinsäure und Betrachtungen über die Abstammung der Gallensäuren. *Erlenmeyer*'s Zeitschrift für Chemie und Pharmacie. 1864. p. 464.

Saikowsky, Ueber die Fettmetamorphose der Organe nach innerlichem Gebrauch von Arsenik, Antimon und Phosphorpräparaten. Archiv für pathol. Anatomie u. Physiologie. Bd. 34. p. 73.

Saikowsky, Zur Frage über die Arsenwirkung auf den Organismus. Centralblatt f. die medicin. Wissenschaften. 1865. p. 353.

Saikowsky, Zur Diabetes-Frage. Centralblatt f. d. medicin. Wissenschaften. 1865. p. 769.

F. Grohe u. *F. Mosler*, Zur Kenntniss der Veränderungen innerer Organe bei acuter Arsenvergiftung. Archiv für pathol. Anatomie und Physiologie. Bd. 34. p. 208.

Ph. Munk u. *E. Leyden*, Ueber Albuminurie und fettige Degeneration nach Vergiftung mit Schwefelsäure und anderen Säuren. Berliner klinische Wochenschrift. 1864. Nr. 49. 50.

Milz. Nebennieren.

A. Estor et *C. Saintpierre*, Expériences propres à faire connaître le moment où fonctionne la rate. Comptes rendus. 1865. I. p. 82. Journal de l'anatomie et de la physiologie. 1865. p. 190.

M. Schiff, Sulle funzioni del pancreas e della milza. L'Imparziale. 1865. p. 115. (Vergl. oben unter „Verdauung".)

J. M. Philipeaux, Note sur la régénération de la rate. — Comptes rendus. 1865. II. p. 1058.

Th. Hayden, On supra-renal melasma. Dublin quarterly journal of medical science. Bd. 39. p. 81.

J. Hughes, On disease of supra-renal capsules or Morbus Addisonii. Dublin quarterly journal of medical science. Bd. 40. p. 361.

S. Wilks, Cases of supra-renal disease. Guy's hospital reports (Vol. VIII. u.) Vol. XI. 1865. p. 23.

C. Gerhardt, Broncekrankheit. Jenaische Zeitschrift für Medicin u. Naturwissenschaft. II. p. 429.

Muskelgewebe.

W. Kühne, Ueber den Farbstoff der Muskeln. Archiv für pathologische Anatomie u. Physiologie. Bd. 33. p. 79.

H. Limpricht, Ueber einige Bestandtheile der Fleischflüssigkeit. Annalen der Chemie u. Pharmacie. Bd. 133. p. 293.

J. Ranke, Tetanus. Leipzig 1865.

J. Wyman, Transformation of muscular fibre into fat. American journal of medical sciences. 1865. Bd. 49. p. 556.

F. Nawrocki, Beiträge zum Stoffwechsel im Muskel. Centralblatt für die medicin. Wissenschaften. 1865. p. 417.

W. Marcet, Bemerkungen über das Salzwasser des eingesalzenen Fleisches und den Durchgang des Eiweisses durch das Muskelgewebe. — Chemisches Centralblatt. 1865. p. 380.

Nervengewebe.

O. Liebreich, Ueber die chemische Beschaffenheit der Gehirnsubstanz. Annalen der Chemie und Pharmacie. 1865. Bd. 134. p. 29.

Hoppe-Seyler, Handbuch der physiologisch- und pathologisch-chemischen Analyse. p. 213.

O. Liebreich, Ueber die Entstehung der Myelinformen. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Bd. 32. p. 387.

F. W. Beneke, Zur Frage über die Entstehung der Myelinformen. — Archiv für wissenschaftl. Heilkunde. 1865. p. 379.

Anhang. Ueber Eiweissstoffe u. A.

R. Mac-Donnell, Recherches physiologiques sur la matière amylacée des tissus foetaux et du foie. Comptes rendus. 1865. I. p. 963.

L. A. Gautier, Des matières albuminoides. Paris 1865. (Gute Zusammenstellung von Bekanntem mit vorwiegender Berücksichtigung französischer Beiträge.)

F. Hoppe-Seyler, Beiträge zur Kenntniss der Albuminstoffe. *Erlenmeyer*'s Zeitschrift für Chemie und Pharmacie. 1864. p. 737. Chemisches Centralblatt. 1865. p. 785.

E. Eichwald, Ueber das Mucin, besonders der Weinbergschnecke. Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 134. p. 177.

G. Gianuzzi, Die Einwirkung der Eiweisskörper auf Wasserstoffsuperoxyd. Archiv für pathol. Anatomie und Physiologie. Bd. 34. p. 443.

A. Schmidt, Hämatologische Studien. Dorpat 1865.

A. Boettcher, Farblose Krystalle eines eiweissartigen Körpers aus dem menschlichen Sperma dargestellt. — Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Bd. 32. p. 525.

S. Radziejewski, Das Vorkommen von Leucin und Tyrosin im normalen Körper. Eine historische Untersuchung. — Deutsche Klinik. 1865. p. 401.

W. Dressler, Untersuchung des Farbstoffes eines melanotischen Leberkrebses. Prager Vierteljahrsschrift. Bd. 88. p. 9.

C. L. Sandras, Du rôle des phosphates dans l'organisme et en particulier du phosphate de fer. Paris 1864. (Enthält nichts Neues für diesen Bericht.)

W. Wicke, Ueber das Vorkommen von Kupfer im thierischen und menschlichen Organismus. Nachrichten von der k. Gesellsch. d. Wissensch. etc. zu Göttingen. 1865. p. 349.

W. Blasius, Ueber das Vorkommen des Kupfers im thierischen Organismus. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 26. p. 250.

G. L. Ulex, Ueber die Verbreitung des Kupfers im Thierreich. *Erdmann*'s Journal für praktische Chemie. Bd. 95. 1865. p. 367.

E. Heubel, Pharmakologische Untersuchungen über das Verhalten verschiedener Körper-Organe zur Jodkalium-Resorption. Dissertation. Dorpat 1865.

H. Bence-Jones, On the rapidity of the passage of crystalloid substances into the vascular and non-vascular textures of the body. Medical times and gazette. 1865. I. p. 490.

H. Bence-Jones, On the chemical circulation in the body. — Medical times and gazette. 1865. II. p. 245.

Respiration.

W. Weyrich, Beobachtungen über die unmerkliche Wasserausscheidung der Lungen und ihr Verhältniss zur Hautperspiration. Dorpat 1865.

H. Lossen, Ueber die Ausscheidung von Ammoniak durch die Lungen. — Zeitschrift für Biologie. I. p. 207.

Bert, Mémoire sur l'asphyxie des animaux dans l'air. Revue médicale. 1865. II. p. 417.

Demarquay, Note sur l'action physiologique de l'acide carbonique. Comptes rendus. 1865. II. p. 166.

Demarquay, Essai de Pneumatologie médicale. Paris 1866.

B. W. Richardson, On the physics of disease. British medical journal. 1865. I. p. 7. 35. 83. 166. 189. 392.

Bérenger-Féraud, Note sur les inhalations d'oxygène dans le traitement du diabète. Gazette médicale de Paris. 1865. p. 214.

C. Ludwig, Zusammenstellung der Untersuchungen über Blutgase, welche aus der physiologischen Anstalt der Josefs-Akademie hervorgegangen sind. Wiener med. Jahrbücher. 1865. Bd. 1. p. 145. (Es sind dies die Untersuchungen von *Setschenow*, Bericht 1859, *Schöffer*, Bericht 1860, *Sczelkow*, Ber. 1862. 1864, *Holmgren* u. *Preyer*, Ber. 1863.)

E. Pflüger, Beschreibung meiner Gaspumpe. — Untersuchungen aus dem physiologischen Laboratorium zu Bonn. Berlin 1865. p. 183. (Muss im Original nachgesehen werden.)

Estor et *Saintpierre*, Du siége des combustions respiratoires. Comptes rendus. 1865. I. p. 932. Journal de l'anatomie et de la physiologie. 1865. p. 302.

Oxydationen und Zersetzungen im Blute.

V. Subbotin, Einiges über die Wirksamkeit des übermangansauren Kalis auf Albumin. — Chemisches Centralblatt. 1865. p. 593.

M. Carey Lea, On the transformation of alkaline sulphites in the human system. — American journal of medical sciences. 1865. Bd. 49. p. 84.

De l'action physiologique et thérapeutique des sulfites et des hyposulfites. Gazette médicale. 1865. p. 765. (Bericht.)

N. Zalesky, Untersuchungen über den urämischen Process und die Function der Nieren. Tübingen 1865.

G. Meissner, Bericht über Versuche die Urämie betreffend. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 26. p. 225.

H. Huppert, Hippursäure im Harn Ikterischer. Archiv der Heilkunde. 1865. p. 93.

H. Chase, Ueber die Ausscheidung der Hippursäure bei Verschluss des Ductus choledochus. Archiv für Anatomie u. Physiologie. 1865. p. 392.

E. Leyden, Beiträge zur Pathologie des Ikterus. Berlin 1866.

Harn. Nieren.

W. Marcet, On a colloid acid, a normal constituent of human urine. Proceedings of the royal society. XIII. 1865. p. 1.

E. Dürr, Ueber das Auftreten von Xanthin im Harn. Annalen der Chemie u. Pharmacie. 1865. Bd. 134. p. 45. (S. den Bericht 1863. p. 318.)

F. W. Beneke, Ueber das Cholesterin. Archiv für wissenschaftliche Heilkunde. 1865. p. 432.

E. Sertoli, Ricerche sul solfocianuro potassico della saliva. Morgagni 1865.

E. Leyden, Beiträge zur Pathologie des Ikterus. Berlin 1866. p. 18.

A. Béchamp, Sur la matière albuminoide-ferment de l'urine. Comptes rendus. 1865. I. p. 445.

A. Béchamp, Sur les variations de la nefrozymase dans l'état physiologique et dans l'état pathologique. Comptes rendus. 1865. II. p. 251.

M. Friedländer, Ueber den vermeintlichen Zuckergehalt des normalen Harns. Archiv der Heilkunde. VI. p. 97.

A. Duchek, Ueber den Ammoniakgehalt des Harnes. Wochenblatt der Zeitschrift der k. Gesellschaft der Aerzte in Wien. 1864. Nr. 51.

R. S. T. Moddermann, Over de oplosbaarheid van zuringzuren Kalk in urine. Nederlandsch Archief voor Genees-en Naturkunde. I. p. 139.

C. Voit und *L. Riederer*, Ueber die Ausscheidungsverhältnisse der Kynurensäure im Hundeharn. Zeitschrift für Biologie. I. p. 315.

G. Meissner und *F. Jolly*, Ueber das Entstehen der Bernsteinsäure im thierischen Stoffwechsel. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 24. p. 97.

G. Meissner, Weitere Bemerkungen über das Entstehen der Bernsteinsäure im thierischen Stoffwechsel. Nachrichten von der k. Gesellschaft der Wissenschaften etc. zu Göttingen. 1865. p. 182.

R. Koch, Ueber das Entstehen der Bernsteinsäure im menschlichen Organismus. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 24. p. 264.

F. Rautenberg, Versuche über Harnstoff- und Ammoniak-Bestimmung im Harn, insbesondere der Pflanzenfresser. Mitgetheilt von *W. Henneberg*. Annalen der Chemie u. Pharmacie. Bd. 133. p. 55.

C. Voit, Die Gesetze der Zersetzungen der stickstoffhaltigen Stoffe im Thierkörper. Zeitschrift für Biologie. I. p. 109.

F. Winckel, Studien über den Stoffwechsel bei der Geburt und im Wochenbett. Rostock 1865.

Reveil, Recherches sur l'osmose et sur l'absorption par le tégument externe chez l'homme dans le bain. Paris 1865.

C. de Laurès, Recherches expérimentales sur les phénomènes d'absorption pendant le bain. Paris 1865.

A. W. Wallace, Contributions to the volumetric analysis of urine. — Dublin quarterly journal of medical science. Bd. 38. p. 257.

Schwanda, Ueber Gallenfarbstoffe aus dem Harne eines Ikterischen. Wiener medic. Wochenschrift. 1865. Nro. 38. 39.

Schwanda, Quantitative Bilirubinbestimmungen aus Harnen von Ikterischen. Wiener medic. Wochenschrift. 1865. Nro. 54.

M. Tscherinoff, Ueber die Bestimmung des Harnzuckers aus der Drehung der Polarisationsebene. Sitzungsberichte der k. Akademie. Wien 1865. Bd. 51. 2. Abtheil. p. 502.

N. Gallois, De l'inosurie. Paris 1864.

A. Pribram, Melanin im Harne. Prager Vierteljahrsschrift. Bd. 88. p. 16.

Th. Ackermann, Einiges über den chylösen Harn. — Deutsches Archiv für klinische Medicin. I. p. 127.

E. H. Sieveking, On azoturia. British medical journal. 1865. I. p. 557.

A. Béchamp, Sur la fermentation de l'urine normale et sur les organismes divers qui sont capables de la provoquer. Comptes rendus. 1865. II. p. 374.

C. F. Schönbein, Ueber die nächste Ursache der alkalischen Gährung des menschlichen Harns. Journal für praktische Chemie. Bd. 93. p. 463.

van Tieghem, Sur la fermentation ammoniacale. Comptes rendus. 1864. I. p. 210.

N. Zalesky, Untersuchungen über den urämischen Process und die Function der Nieren. Tübingen 1865.

G. Meissner, Bericht über Versuche die Urämie betreffend. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 26. p. 225.

Hirschsprung, Sur la cristallisation de l'urée à la surface de la peau dans l'urémie. Gazette hebdomadaire. 1865. p. 526.

H. A. Pagenstecher, Ueber Harnsäureablagerungen bei Alligator sclerops u. s. w. Heidelberger Verhandlungen. III. p. 129.

Bartels, Untersuchungen über die Ursachen einer gesteigerten Harnsäure-Ausscheidung in Krankheiten. — Deutsches Archiv für klinische Medicin. I. p. 13.
C. G. Hüfner, Zur vergleichenden Anatomie und Physiologie der Harnkanälchen. Dissertation. Leipzig 1866.

Milch.

G. Bichlmayr, Notiz über die *Donné-Vogel*'sche Milchprobe. Zeitschrift für Biologie. I. p. 216.
Dancel, De l'influence de l'eau dans la production du lait. — Comptes rendus. 1865. II. p. 243.
E. Millon et *A. Commaille*, De l'affinité de la caséine pour les acides et des composés qui en resultent. — Comptes rendus. 1865. I. p. 118.
E. Millon et *A. Commaille*, De la caséine du lait et de ses affinités. — Comptes rendus. 1865. I. p. 859.
E. Millon et *A. Commaïlle*, Affinité de la caséine pour les bases. Comptes rendus. 1865. II. p. 221.
Schwarzenbach, Ueber das Verhältniss des Albumins zum Casein. Annalen der Chemie u. Pharmacie. Bd. 133. p. 185.
Brassier, Sur les modifications que le fromage subit en vieillissant. — Annales de Chimie et de Physique. 1865. T. V. p. 270.

Transsudate.

H. Fischer, Zur chemischen Natur des Eiters. Centralblatt für d. medicin. Wissensch. 1865. p. 225.
B. Naunyn, Ueber die Chemie der Transsudate und des Eiters. Archiv für Anatomie u. Physiologie. 1865. p. 166.
C. F. Schönbein, Ueber den muthmasslichen Zusammenhang des Vermögens gewisser thierischer Absonderungsstoffe, bestimmte Krankheitserscheinungen im Organismus zu verursachen, mit ihrer Fähigkeit das Wasserstoffsuperoxyd in Sauerstoffgas und Wasser umzusetzen. Zeitschrift für Biologie. I. p. 273.

Leber.

Mac Donnell fand im Mittel von je sechs Einzeluntersuchungen folgende Zahlen für das relative Lebergewicht und für den Gehalt an Leberamylum (letzterer wahrscheinlich in Procenten):

	Leber.	Körpergewicht.	Leberamylum.
Hund	1	30	4,5
Katze	1	19	1,5
Kaninchen	1	35	3,7
Taube	1	44	2,5
Meerschweinchen	1	21	1,4
Ratte	1	26	2,5
Igel	1	27	1,5

Die Thiere waren gesund und hatten ihre gewohnte Nahrung.

Tscherinoff unterwarf Hühner verschiedenen Ernährungsweisen, extrahirte dann gewogene Stücken der Leber gründlich mit Alkohol und Aether, um alle ausser dem Glycogen vorhandene stickstofflose Substanz zu entfernen, bestimmte dann den Stickstoffgehalt des Gewebes und schloss aus diesem in Vergleich zu dem Stickstoffgehalt der glycogenfreien Leber, der nach *Bibra* zu 15,47 % angenommen wurde, auf den Glycogengehalt der Lebern. Bei einem Theil der Versuche wurde auch auf den Glycogengehalt geschlossen aus der durch Speichelwirkung entstehenden Zuckermenge unter Berücksichtigung der nach der Wägung eines Leberstückes in demselben schon vorhandenen Zuckermenge. Die auf genannte Weise für die feuchte Leber sich berechnenden Glycogenmengen in Procenten sind in der ersten Columne der Tabelle verzeichnet, in der zweiten die vor der Speichelwirkung vorgefundenen Zuckermengen, in der dritten die nach der Speichelwirkung vorgefundenen, in der vierten endlich sind die Gewichtsveränderungen der Thiere angegeben.

Hungern 2 Tage	0,55	—	—	— 5 Loth.
Hungern 2 Tage	0,59	—	—	— 2 Loth.
Kohl und Hirse 14 Tage	0	—	—	— 8 Loth.
Fibrin, Fett, Salz 2 Tage	0,14	0,20	0,22	+ 1 Loth.
Fibrin, Fett, Salz 2 Tage	0,38	0,36	0,34 (?)	0
Fleisch 2 Tage	1,06	—	—	+ 1 Loth.
Fleisch 4 Tage	1,71	—	—	+ 10 Loth.
Gerste 2 Tage	6,60	—	—	+ 6 Loth.
Gerste 2 Tage	3,62	0,21	3,98	+ 2 Loth.
Reis 2 Tage	5,42	0,28	6,07	— 2 Loth.
Reis 2 Tage	7,98	0,46	7,94	+ 3 Loth.
Rohrzucker, Fibrin 3 Tage	4,96	0,12	5,00	+ 3 Loth.
Rohrzucker, Fibrin 3 Tage	9,86	0,35	10,87	+ 2 Loth.
Rohrzucker, Fibrin 3 Tage	12,80	0,20	14,25	+ 1 Loth.
Traubenzucker, Fibrin 2 Tage	9,26	—	—	+ 1 Loth.

Tscherinoff ist mit Rücksicht auf die Beobachtungen von *Pavy* und von *Ritter* (s. unten) der Meinung, dass auch die vor der Speichelwirkung gefundenen Zuckermengen grösstentheils wenigstens erst nach dem Tode entstanden waren, wofür die Manipulationen Zeit genug liessen.

Vor den bezeichneten Fütterungsweisen fasteten die Hühner; die Leber, so lehrte die Erfahrung, änderte ihre Zusammensetzung schnell, in 2—4 Tagen, bei bestimmter Fütterung. Der Versuch mit Kohl und Hirse war nur ein protrahirter Hungerversuch wegen unzureichender Menge des Futters.

Reichliche Zufuhr von Kohlenhydraten im Futter steigerte also in kurzer Zeit auffallend den als Glycogengehalt angesehenen Gehalt der Leber an stickstoffloser Substanz, während Eiweisskörper und Fett diese Wirkung nicht hatten. Durch diese Wahrnehmungen werden die von *Pavy* an Hunden gemachten Beobachtungen bestätigt (vergl. den Bericht 1862. p. 309); auch *Mac-Donnell* schliesst aus seinen Untersuchungen, dass aus zuckerhaltigen Nahrungsmitteln viel leichter Leberamylum entsteht, als aus stickstoffhaltiger Substanz.

Tscherinoff findet dies Ergebniss, soweit es die Fütterung mit an Stärkemehl reichen Substanzen betrifft, unter Bezugnahme auf das Vorkommen des Dextrins im thierischen Körper, nicht schwer verständlich; aber Schwierigkeiten macht es ihm, dass Fütterung mit Zucker dasselbe Ergebniss, ja in noch höherm Grade liefert, sofern eine Rückwandlung des Zuckers unwahrscheinlich sei. Die mit Zucker gestopften Hühner bekamen rasch Fettlebern (einige aber auch bei Reisfütterung), ohne Fettablagerung in anderen Körpertheilen. Der Verf. macht sich nun selbst den Einwurf, ob vielleicht nach Zuckerfütterung die Fettleber ärmer an Eiweisskörpern geworden und der hohe Glycogengehalt nur scheinbar oder relativ gewesen sei: es waren aber die Fettlebern grösser, als normale, und der nach Extraction des Fettes (und Zuckers) für die trockne Lebersubstanz sich ergebende Gehalt an Glycogen war ebenso enorm gross nach der Zuckerfütterung; auch war nach dieser der unter Speichelwirkung entstehende grosse Zuckergehalt der Leber nur in Uebereinstimmung mit obigem Ergebniss. Es ist nicht zweifelhaft, wie es auch *Pavy* fand, dass der Zucker der Nahrung den Glycogengehalt der Leber absolut vermehrt.

Der Verf. erörtert drei Deutungen, die diesem Befunde gegeben werden könnten. Entstehen des Glycogens aus dem Zucker sei höchst unwahrscheinlich. Man könnte aber annehmen, dass die Gegenwart von viel Zucker aus der Nahrung eine aus anderer Quelle stammende Ablagerung und Anhäufung von Glycogen (und Fett) in der Leber begünstige, sofern jener Zucker als leicht oxydirbar den gewöhnlich raschern Verbrauch dieser Leberbestandtheile hemme.

Eine dritte Auffassung wäre, dass der reichliche Zucker der Nahrung eine krankhafte Production von Glycogen und Fett in der Leber veranlasse. *T.* macht aber gegen solche Auffassung geltend, dass, während Hühner sich sowohl bei Gerste, als einem ganz normalen Futter, als auch bei Fleischfütterung vollkommen wohl befinden (bei Fleisch sehr fett werden, und wie Ref. hinzufügt, mehr Eier legen), bei Gerste

hohe, bei Fleisch sehr niedere Zahlen für Glycogen resultiren, weder diese, noch jene könnten als krankhaft bezeichnet werden.

Pavy entwickelte seine Lehre, dass im Leben unter normalen Verhältnissen kein Zucker in der Leber entstehe, von Neuem, schützte sie gegen irrelevante Einwände, die *Thudichum*, *Harley* und *Beale* erhoben hatten und bemerkte, dass ausser *Mac-Donnell* auch *Marcet* seine Angaben bestätigt gefunden habe.

Pavy's Versuche, aus denen Derselbe geschlossen hatte, dass in der gesunden Leber während des Lebens kein Zucker gebildet wird (vergl. Bericht 1862. p. 308 u. f.), prüfte *Ritter* auf Veranlassung des Ref., welcher, ebenso wie *Mac-Donnell*, gelegentlich *Pavy*'s Angaben in vereinzelten Versuchen bestätigt gefunden hatte.

Wurde unter Beobachtung gewisser Vorsichtsmaassregeln und der grösstmöglichen Geschwindigkeit ein Leberstück vom lebenden Thier in kleinen Brocken mit stets siedendem Wasser extrahirt, so liess sich in dem Extract niemals Zucker nachweisen, während die sehr kurze Zeit nach der mit dem Eingriff gesetzten Störung der normalen Bedingungen in der Leber in gleicher Weise behandelten Leberstücke stets einen Zuckergehalt erkennen liessen, um so grösser, je mehr Zeit seit jener Störung verflossen war. Diese Wahrnehmungen wurden bei Kaninchen, Hunden, Katzen, Tauben gemacht. Ueber die Ausführung sind einige Bemerkungen im Original nachzusehen wichtig.

Die bereits durch *Bernard* bekannte postmortale Zuckerbildung beginnt somit nicht, wie bisher angenommen wurde, von einem bereits im Leben vorhandenen endlichen Zuckergehalt der Leber an, sondern sie beginnt von dem Zuckergehalt = Null an und ist durchaus eine Leichenerscheinung für das gesunde Thier. Diese Zuckerbildung beginnt so schnell nach der Störung der normalen Bedingungen in der Leber, dass, so wie einerseits die grösstmögliche Geschwindigkeit erreicht werden muss bei der Prüfung eines Leberstücks, anderseits einer der bekannten Hauptversuche *Bernard*'s mit verschiedenen vorbereitenden Unterbindungen von grossen Gefässen in der Bauchhöhle unvermeidlich, weil zu viel Zeit in Anspruch nehmend, nur das Resultat jener postmortalen Zuckerbildung zeigt, nicht aber die Verhältnisse im Leben zur Anschauung bringt.

Auch die Angabe *Pavy*'s, dass das Blut des rechten Herzens, mittelst Katheters von nicht narkotisirten Hunden ge-

wonnen, nicht mehr Zucker enthält, als zu derselben Zeit das Blut einer Vene oder Arterie des Beins, fand *Ritter* bestätigt. Es kann aber durch den bis in die untere Hohlvene leicht vordringenden Katheter oder durch die Operation im Ganzen eine derartige Störung eingeführt werden, dass das von der Leber kommende Blut einen abnorm grossen Zuckergehalt führt, dann aber fand sich gleichzeitig ein ähnlich bedeutender Zuckergehalt auch in dem arteriellen Blute des Schenkels.

So wie der von *Bernard* behauptete constante grössere Zuckergehalt des Blutes der Lebervene, der untern Hohlvene bis in's rechte Herz eine Leichenerscheinung ist, so ist auch die Begrenzung dieses Zuckergehalts durch die Lunge, in welcher der vermeintliche normale Zuckergehalt zerstört werden sollte, nur die Folge davon, dass der Zucker nicht wohl in und durch die Lunge hindurch diffundiren kann in der nach dem Tode gelassenen Zeit bis zur Untersuchung (in dem *Bernard*'schen Versuch). Wahrscheinlich vielmehr gelangt dann, wenn abnormer Weise Zucker aus der Leber im Leben abgeführt wird, derselbe auch stets durch die Lunge in den grossen Kreislauf, und man kann wohl die Vermuthung wagen, dass hierauf der diabetische Zustand zunächst beruhet.

Dass dieser Zustand unter dem Einfluss der Narcotica, Chloroform, Morphium eintritt, fand *Ritter* beim Hunde bestätigt: der Zusammenhang ist unbekannt, aber es ergiebt sich für die Ausführung der den in Rede stehenden Gegenstand betreffenden Versuche eine wichtige Regel aus der Thatsache.

Die Angabe *Pavy*'s, dass auf Injection von Leberamylum in's Blut starker Zuckergehalt des Blutes und Harns eintrete, fand *Ritter* bei Kaninchen nicht bestätigt. Es fand auch keine rasche Zuckerbildung statt, wenn Leberamylum mit Blut ausserhalb des Körpers vermischt wurde; woraus zu schliessen ist, dass nicht etwa im normalen circulirenden Blute die Bedingung enthalten ist, welche jene so rapide Zuckerbildung in der Leber einleitet, wie sie nach Störung der normalen Bedingungen in der Leber eintritt.

Nimmt man, wie *Bernard* will, in der Leber präexistirend ein solches Ferment an, welches, wie das aus der Leber zu gewinnende, das Leberamylum energisch in Zucker verwandelt, so muss nach *Pavy*'s und *Ritter*'s Untersuchungen auf scharfe räumliche Trennung beider in der normalen Leber oder auf die Gegenwart eines anderweitigen Hindernisses gegen das Wirksamwerden ihrer Beziehungen zu einander geschlossen werden. Wahrscheinlicher ist die Annahme, dass jenes Leber-

ferment gar nicht präexistirt, sondern dass es eben dieses Ferment ist, welches so rasch sich nach dem Tode oder unter gewissen abnormen Bedingungen in der Leber entwickelt und dann auch sofort seine Wirkung, Umwandlung des Leberamylums in Zucker, entfaltet.

Wenn das Leberamylum in der Norm nicht dazu bestimmt ist, in Zucker überzugehen, so entsteht die Frage, wozu es dient, was aus ihm wird. Hierüber sind kaum Vermuthungen vorzubringen (vergl. das Original); doch darf wohl daran erinnert werden, wie wenig befriedigend die Annahme war, dass aus dem Leberamylum ein Stoff werde, den der Organismus in so grossen Mengen entweder direct einführt oder im Darmkanal sich aus eingeführtem Amylum schafft: das Leberamylum konnte dabei wohl kaum anders, denn als Vorstufe eines Auswürflings, als Auswürfling selbst erscheinen, sofern es dem Körper schwerlich auf die daraus entstehen-sollenden Zuckermengen ankommen kann, welche doch nicht einmal in den grossen Kreislauf gelangen sollten, also auch nicht etwa z. B. den Muskeln (mit Rücksicht auf die neueren Anschauungen über den Werth stickstoffloser Nährstoffe, s. unten) zugeführt gedacht werden können. (Vergl. in Betreff dieser Frage auch oben die Befunde von *Tscherinoff*.)

Man könnte sagen, dass, *Pavy*'s und *Ritter*'s Wahrnehmungen zugegeben, daraus nicht folge, dass nicht im Leben fortwährend Zucker in kleinen Mengen entstünde, der aber immer auch sofort wieder verschwinde, weiter umgewandelt würde: dies bedeutet also, dass man eine Zuckerbildung als flüchtiges Uebergangsstadium im Leben in solcher Weise statuiren könnte, dass man zugleich auf die Möglichkeit des Nachweises verzichtete. Mit demselben Recht würde man annehmen können, dass im circulirenden Blute fortwährend Anfänge zu Fibringerinnseln entstehen, d. h. das Blut fortwährend bei Kleinem gerinne, die Gerinnselanfänge aber sofort wieder zerstört, aufgelöst würden. Beide Annahmen wollen eine Schwierigkeit beseitigen, verlegen sie aber nur an eine andere Stelle. Für das Leberamylum würde die Annahme berechtigt sein, wenn die Beschaffenheit dessen, was aus dem vorausgesetzten Zucker wird, darauf hinweisen würde, dass eben Zucker als Uebergangsstufe dagewesen sein müsse: das Auftreten des Zuckers als abnorme, als Leichenerscheinung (*Bernard*'s Versuche) rechtfertigt jene Annahme so wenig, wie die blosse Thatsache der Faserstoffgerinnung an und für sich jene Annahme rechtfertigen würde, die soeben zur Vergleichung gedacht wurde.

Unter Bezugnahme auf die als höchst wahrscheinlich anzunehmende Möglichkeit der Bildung von Fett aus Eiweisskörpern untersuchte *Froehde* die Frage, ob etwa die als gepaarte Fettsäure aufzufassende Cholsäure von Eiweisskörpern abstamme. *Redtenbacher* erhielt unter den Oxydationsprodukten der Choloidinsäure durch Salpetersäure einen Körper (ein schweres Oel), welcher dieselben Eigenschaften besitzt, wie das von *Mühlhäuser* durch Salpetersalzsäure aus Eiweisskörpern erhaltene Chlorazol, dieses aber betrachtet *F.* mit Rücksicht auf die Aehnlichkeit mit *Nadeler*'s Acetoäthylnitrat als ein Gemisch von durch Chlor und NO_4 substituirten Aldehyden der Fettsäure- und Benzoesäure-Reihe. Daher erwartete *F.*, dass *Redtenbacher*'s oben erwähntes Oxydationsprodukt der Choloidinsäure ebenfalls eine Nitroverbindung des Aldehyds der Collinsäure sei. (Die von ihm sogenannte Collinsäure C_{12} H_4 O_4 resp. deren Aldehyd erhielt *Froehde* früher neben anderen Benzoylkörpern unter den flüchtigen Produkten der Oxydation von Eiweisskörpern und des Leims durch Chromsäure. Vergl. Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie. 1860. p. 569.) Die Cholsäure C_{48} H_{40} O_{10} und das Cholesterin C_{52} H_{44} O_2 haben gleiche Differenz der Kohlenstoff- und Wasserstoffatome, und diese Differenz ist gleich der bei den Säuren und Aldehyden der Benzoylreihe: *F.* meint deshalb in beiden Verbindungen die Gegenwart eines Radicals aus der Benzoylreihe vermuthen zu dürfen, eine Vermuthung, die ihm durch grosse Uebereinstimmung zwischen dem Verhalten der Choloidinsäure und der Terephtalsäure weiter gestützt zu sein schien.

Froehde unterwarf nun Choloidinsäure der Oxydation mit saurem chromsauren Kali und Schwefelsäure und erreichte eine Spaltung der Choloidinsäure in den Aldehyd der Collinsäure C_{12} H_4 O_2 (grösstentheils in diese Säure übergehend) und in einen bei der Oxydation flüchtige Fettsäuren liefernden Körper. Bei Subtraction der Formel jenes Aldehyds von der der Choloidinsäure bleibt C_{36} H_{34} O_6, welche Gruppe gleich der Zusammensetzung der Ricinölsäure ist, auch als höheres Oxyd der Oelsäure angesehen werden könne. (*Frerichs* und *Staedeler* vermutheten in der Cholsäure eine der Ricinölsäure homologe, mit Saligenin gepaarte Säure.) Mit Bezugnahme auf *W. Müller*'s Analyse des Cerebrins könnte, meint *F.*, das Cerebrin, analog dem Glycocoll, das Amid jener Säure C_{36} H_{34} O_6 sein.

Jener Aldehyd C_{12} H_4 O_2 und die Collinsäure nun entstehen durch Oxydation aus Eiweisskörpern, und es ist nach

F. undenkbar, dass sie aus Fett oder Zucker entstehen könnten; und dass auch jene Gruppe C_{36} H_{34} O_6 aus einem Eiweisskörper ihren Ursprung nehme, hält *F.* für sehr wahrscheinlich, sofern damit alle Bestandtheile der Gallensäuren auf Eiweisskörper zurückgeführt seien. Der entwickelten Auffassung entsprechend findet *F.* die den Eiweisskörpern, der Cholsäure und der Oelsäure gemeinsame Reaction mit Zucker und Schwefelsäure.

Sofern die Gallensäuren gepaarte Fettsäuren seien, würden sie, meint *Froehde*, bei ihrer Aufnahme aus dem Darm in's Blut in Fettsäuren übergehen unter Abspaltung des Paarlings, des Aldehyds C_{12} H_4 O_2 oder der durch Oxydation daraus entstehenden Säure C_{12} H_4 O_4. Diese Säure würde, meint *F.*, unter denselben Bedingungen, an demselben Ort, wo die Benzoesäure zu Hippursäure (C_{18} H_9 NO_6) wird, zu einer Säure C_{16} H_7 NO_6 sich ergänzen können; auch könne sich aus jenem Aldehyd der dem Tyrosin homologe Körper C_{16} H_9 NO_6 bilden, und vielleicht seien beide Körper schon gefunden, sofern *Frerichs* und *Staedeler* einmal aus Harn einen dem Tyrosin ähnlichen Körper mit höherm Stickstoffgehalt gefunden haben, während die der Hippursäure homologe Säure die Kynurensäure sein könnte. Allerdings scheint die Kynurensäure in ihrer Zusammensetzung in einer Beziehung zu der Hippursäure zu stehen, jedoch nach der vorliegenden Analyse von *Schneider* (Ber. 1863. p. 317), so wie nach noch nicht veröffentlichter Analyse von *Beilstein* nicht in der von *Froehde* vermutheten. Dass die Kynurensäure, wie die Hippursäure, beim Erhitzen Geruch nach Benzonitril giebt, erwähnt *F.* zur Stütze seiner Vermuthung im Allgemeinen.

Auch das Cholesterin, die Cholesterinsäure vermuthet *F.* aus oben genanntem Grunde als in Beziehung stehend zu der Benzoesäurereihe, worüber das Original zu vergleichen ist.

Mit Rücksicht nun auf vorstehende Ergebnisse lassen sich, schliesst *Froehde*, die beiden chemischen Processe in der Leber, die Glycogenbildung und die Gallenbildung dahin zusammenfassen, dass die Spaltung eines Albuminats, höchst wahrscheinlich, meint *F.*, des Fibrins, stattfinde, deren Hauptprodukte ausser dem Glycogen (welches *F.* in Zucker und weiter in Milchsäure übergehen lassen will) mit Glycin und Taurin gepaarte Cholsäure, Sarkin (Hypoxanthin), Xanthin, Leucin, Tyrosin und wahrscheinlich auch Cholesterin seien. Sarkin, Xanthin, Leucin, Tyrosin würden entweder, namentlich bei Krankheiten, unverändert ausgeschieden oder weiter oxydirt, Tyrosin zu Hippursäure (vergl. den Bericht 1860. p. 321),

Sarkin und Xanthin zu Harnsäure; Leucin (C_{12} H_{13} NO_4) gehe in (*Strecker*'s) Cholin (C_{10} H_{13} NO_2) (vergl. den Bericht 1862. p. 263) über, gelange in die Galle, in's Blut, um weiter oxydirt zu werden.

Da nach *Volhard* (Ber. 1862. p. 336) das Sarkosin Methylglycin ist, folglich im Kreatin der Atomcomplex Glycin enthalten sei, so schwinde jede Schwierigkeit, sich den Ursprung des Glycins aus Eiweisskörpern zu erklären. Den Ursprung des Glycogens aus Eiweisskörpern hält *F.* theils durch die Fütterungsversuche, theils durch das Entstehen von Zucker aus Glutin, Chondrin, Chitin mit Schwefelsäure für sicher gestellt, so wie durch das von ihm beobachtete Auftreten des Pyrrhols unter den Destillationsprodukten thierischer Substanzen, welches Pyrrhol ein Derivat der Pyroschleimsäure und in dieser der Schleimsäure ist.

Leyden's Untersuchungen über die Grösse der Gallensecretion s. oben p. 223.

Bei Kaninchen, welche nach Darreichung kleiner Dosen arseniger Säure oder Arsensäure an chronischer Vergiftung zu Grunde gingen, fand *Saikowsky* die Leber vergrössert und stark verfettet (im Innern der Leberzellen); vergrössert und verfettet waren auch die Nieren, und viel Fett fand sich auch oft in einigen Muskeln, so wie in verschiedenen anderen Drüsen. Nach Vergiftung mit grösseren Dosen Arsenik fand sich gleichfalls in der Leber viel Fett, diffus abgelagert.

Auch bei chronischer Antimonvergiftung wurde Verfettung der Leber beobachtet und wie *Grohe* und *Mosler* mittheilen, ist es nach *Schwanert*'s Erfahrung in der Umgebung von Braunschweig unter den Landleuten in Gebrauch, den Gänsen etwas rohen Spiessglanz in's Wasser zu geben, um eine möglichst grosse Fettleber zu erzielen.

Das Auftreten fettiger Degeneration in verschiedenen Geweben und Organen, darunter auch die Leber, beobachteten *Munk* und *Leyden* nach Vergiftung mit verschiedenen Säuren (Phosphorsäure, Schwefelsäure, Oxalsäure, Salpetersäure, Weinsäure) schon früher (a. a. O), auch die Arsensäure fanden sie in dieser Weise wirksam.

In einem gewissen Stadium der Arsenvergiftung, wenn die Kaninchen anscheinend noch gesund waren, verschwand das Glycogen spurlos aus der Leber. *Saikowsky* benutzte diese Erfahrung in der Weise, dass er bei gesunden und bei mit wenigen Milligrammes Arsensäure 3—4 Tage vorher vergifteten Kaninchen den Diabetesstich ausführte und die Folgen

verglich. Die gesunden Thiere entleerten 1/2—3/4 Stunde nachher klaren zuckerhaltigen Harn, der Zuckergehalt stieg bis 1 1/2—2 Stunden nach der Operation auf ein Maximum (bis zu 50 % Zucker), hielt sich so für 1/2—3/4 Stunde und verschwand bis zur 6.—7. Stunde. Blut und Leber waren inzwischen auch sehr zuckerreich und der Glycogengehalt der Leber war kleiner, als normal. Die mit Arsensäure vergifteten Thiere wurden niemals so stark diabetisch nach dem Stich, ihr Blut und Leber enthielten auch keine merklichen Zuckermengen.

Während ferner gesunde Kaninchen unter der anhaltenden Wirkung des Curarin, welches am Fuss subcutan einverleibt und durch Umschnürung des Fusses in seiner Wirkung regulirt wurde, alsbald stark diabetisch wurden, trat bei mit Arsensäure vergifteten Kaninchen, die vorher durch Curarin stark diabetisch gewesen waren, kein Diabetes ein unter der anhaltenden Wirkung des Curarin; das Blut enthielt nur Spuren von Zucker, die Leber gleichfalls und kein Glycogen.

Diese Erfahrungen sprechen, wie der Verf. hervorhebt, dafür, dass die Leber im Diabetes eine wesentliche Rolle spielt und eine sehr beträchtliche Menge des im Harn erscheinenden Zuckers aus dem Glycogen der Leber stammt. (Vergl. oben p. 260.)

Milz. Nebennieren.

Estor und *Saintpierre* verglichen nach der im vorj. Bericht p. 392 angegebenen Methode den Sauerstoffgehalt des Milzarterienbluts und Milzvenenbluts im nüchternen Zustande und im Zustande der Verdauung. Sie fanden, dass der Sauerstoffgehalt des Milzvenenblutes zur Zeit der Verdauung nur etwa die Hälfte von dem im nüchternen Zustande vorhandenen beträgt. Die Zahlen sind folgende:

Milzarterienblut.	Milzvenenblut in Verdauung.	Milzvenenblut Nüchtern.
14,70 % Vol. O.	6,66	—
13,20 „ „	—	11,90
15,24 „ „	—	—
—	—	11,00
—	4,74	—
—	—	11,69.

Bei dem einen Hunde, bei welchem im nüchternen Zustande mittelst T förmiger Canüle Blut aus der Milzvene ge-

nommen war, welches 11,69 % O enthielt, wurde darauf Milch in den Magen gebracht, und gleich darauf änderte sich Volumen und Farbe der Milz, und in dem nun genommenen Blut fanden die Verff. nur 7,26 % O.

Auf den Widerspruch *Peyrani*'s unternahm *Philipeaux* neue Versuche in Betreff der von ihm behaupteten Regeneration der Milz (vergl. den Bericht 1861. p. 293). Jetzt überzeugte sich der Verf., dass nach vollständiger Exstirpation der Milz bei jungen Ratten, Kaninchen allerdings keine Milz reproducirt wird, sondern dass nur eine Regeneration der unvollständig exstirpirten, der verstümmelten Milz stattfindet, und dass also in seinen früheren Versuchen es sich um solche unvollständige Exstirpation gehandelt haben muss.

Hayden sammelte die Berichte von 37 Fällen von *Addison*'scher Krankheit oder „Nebennieren-Melasma“ und stellte die Resultate zusammen; hier ist daraus nur hervorzuheben, dass in allen darauf untersuchten Fällen die farblosen Blutkörper vermehrt waren, dass ferner in 28 von 35 Fällen die beiden Nebennieren, in 6 Fällen eine Nebenniere erkrankt gefunden wurden. In den meisten Fällen waren auch andere Organe, Lungen, Milz, Leber, Mesenterinaldrüsen erkrankt.

Der Verf. selbst beobachtete einen Fall von rasch entstandenem Melasma mit grosser Schwäche und Magenleiden, in welchem nur die beiden Nebennieren in hohem Grade pathologisch entartet gefunden wurden.

Auch *Hughes* und *Gerhardt* berichten solche Fälle von Melasma, in welchen von allen Organen nur die Nebennieren wesentlich erkrankt gefunden wurden.

Wilks stellte 33 Fälle von *Addison*'scher Krankheit zusammen und hebt als besonders wichtiges Ergebniss hervor, dass die Nebennieren bei dieser Krankheit stets in einer ganz bestimmten, charakteristischen Weise entarten, worüber das Original p. 25 zu vergleichen ist.

Muskelgewebe.

Kühne machte die Muskeln von Kaninchen blutfrei, indem er sofort nach dem Verbluten eine 0,5 % Kochsalzlösung so lange durch das Gefässsystem trieb, bis dieselbe farblos ablief. Darauf waren die Muskeln zum Theil, Psoas, farblos, zum Theil gefärbt. Die Rücken- und Schenkelmuskeln lieferten ein schön roth gefärbtes Wasserextract, die Psoas ein ganz farbloses. Die das Extract roth färbende Materie verhielt sich

bei der Prüfung vor dem Spectralapparat wie Hämatoglobulin. Krystallisirt konnte dieselbe zwar nicht erhalten werden, wohl aber Häminkrystalle. Hämatoglobulin betrachtet *K.* als einen in der Flüssigkeit lebender Muskeln gelösten Bestandtheil, welcher vermuthlich eine nicht unwichtige Rolle bei den Oxydationsprocessen in der contractilen Substanz spiele, aber doch nicht unentbehrlich dafür sei, weil es auch ungefärbte Muskeln gebe.

Im Fleische eines jungen Pferdes fand *Limpricht* viel Dextrin, welches im Fleische zweier anderer (älterer? Ref.) Pferde nicht wiedergefunden wurde, ebensowenig in Fischfleisch und im Ochsenherzen. Die durch Lösen im Wasser und Fällen der kalten mit Salzsäure gesäuerten Lösung mit Alkohol gereinigte, stickstofffreie, aber noch 0,2 % Asche enthaltende Substanz hatte eine der Formel $C_{12}\ H_{10}\ O_{10}$ entsprechende Zusammensetzung, ihre wässrige Lösung drehte die Polarisationsebene stark nach rechts. Jod in Jodkalium färbte rothviolett. Mit Käse und Kreide bildete sie am warmen Ort gewöhnliche Milchsäure. Durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure und durch Speichel wurde leicht Zucker gebildet, welcher Zucker (ein Mal ähnlich Traubenzucker krystallinisch erhalten) eine der Formel $C_{12}\ H_{12}\ O_{12} + 2\,HO$ (Traubenzucker) entsprechende Zusammensetzung hatte, Kupferoxyd in alkalischer Lösung leicht reducirte und zwar in der Menge, wie Traubenzucker, aber keine Verbindung mit Kochsalz einging. Der Zucker scheint also, namentlich auch was die letzte auffallende Erscheinung betrifft, derselbe zu sein, wie der (von *Limpricht*, wie es scheint, nicht gekannte) Fleischzucker, welcher gleichfalls bei vieler Aehnlichkeit mit Traubenzucker keine Kochsalzverbindung bildet (Göttinger Nachrichten 1861. p. 209. 1862. p. 163). *Limpricht* steht daher gleichfalls an, den aus jenem Dextrin erhaltenen Zucker für identisch mit Traubenzucker zu halten.

Das im Fischfleisch früher beobachtete Taurin (Bericht 1863. p. 286) fand *Limpricht* nun auch im Pferdefleisch, welches sich zugleich mit Hypoxanthin aus dem alkoholigen Extract des wässrigen Fleischauszuges abschied und abgesehen von seinen Eigenschaften am Kohlenstoff- und Wasserstoffgehalt, wie ihn die Formel $C_4\ H_7\ NS_2\ O_6$ verlangt, erkannt wurde. Aus dem in Alkohol unlöslichen Theile des Pferdefleischauszuges erhielt *Limpricht* durch basisch-essigsaures Bleioxyd Inosit ($C_{12}\ H_{12}\ O_{12}$).

Aus dem Fleisch von Häringen und von Hornfischen erhielt *Limpricht* zwei Mal, aber nicht constant, Barytsalze,

welche in äusseren Eigenschaften mit dem inosinsauren Baryt *Liebig*'s übereinstimmten, aber verschiedene Zusammensetzung hatten.

Neu ist, wie *Ranke* p. 191 bemerkt, der Gedanke, den normalen Fettgehalt des Muskels von dem Gesichtspunkte aus aufzufassen, dass das Fett auch unter normalen Verhältnissen (im Gegensatz und in Analogie zu der fettigen Degeneration) einer Zersetzung der (eiweissartigen) Muskelsubstanzen sein Entstehen verdanke. Doch hat man keineswegs bisher, wie *Ranke* meint, das nicht gröblich mechanisch eingelagerte Fett des Muskels nur auf eingelagerte Nerven zurückführen wollen, vielmehr hat man ganz bestimmt der Auffassung Ausdruck gegeben, dass Fett inniger verbunden mit eiweissartigen Substanzen in die Constitution des Muskelgewebes eingehe. So ist es z. B. deutlich bei *Ludwig*, Physiol. II. p. 592.

Wyman brachte Muskelstücken in einen Kolben mit Wasser, kochte aus, liess nur durch ein rothglühendes Rohr streichende Luft ein und schloss den Kolben dann hermetisch. Nach 3 bis 4 Wochen zeigte sich an dem nicht gefaulten Präparat viel Fett innerhalb des Sarkolemma, wie bei fettiger Degeneration während des Lebens.

Nawrocki prüfte Froschmuskeln auf ihren Gehalt an Kreatin und etwaigem Kreatinin in der Weise, dass er die in Alkohol erhärteten Muskeln möglichst fein verrieben mit heissem Wasser erschöpfte, das Extract mit Bleiessig mit möglichst kleinem Ueberschuss fällte, nach Entfernung des überschüssigen Bleies mit Schwefelwasserstoff bei möglichst niederer Temperatur verdunstete und die im Laufe einiger Tage ausgeschiedenen Krystalle sammelte. Kreatinin fand *N.* gar nicht, beobachtete aber, wie nicht nur beim Eindampfen reiner Kreatinlösung mit wenig Essigsäure, sondern schon beim mehrmaligen Eindampfen der reinen Kreatinlösung für sich Kreatinin entstand. Aus diesem Grunde legt der Verf. Gewicht auf obiges Verfahren und erklärt den von *Sarokow* (Ber. 1863. p. 288) angezeigten Kreatiningehalt der Froschmuskeln für Kunstprodukt, während der Untersuchung aus Kreatin entstanden, wie er selbst anfänglich auch je nach dem Verfahren wechselnde Mengen von Kreatinin erhielt. Aus ruhenden Muskeln erhielt *Nawrocki* 0,221—0,388 % Kreatin.

Vergleichung ruhender und anhaltend tetanisirter Froschmuskeln ergab weder einen grössern Kreatingehalt der letztern, noch einen Gehalt an Kreatinin. Das Mittel aus einer grossen Reihe von Bestimmungen war für ruhende Muskeln 0,304%

(0,221 — 0,388%) Kreatin, für tetanisirte 0,319% (0,204 bis 0,386%) Kreatin. Hervorzuheben ist, dass *Nawrocki* das Tetanisiren vornahm sowohl bei solchen Präparaten, die dem Einflusse der Blutcirculation entzogen waren, als auch bei unversehrten Fröschen.

N. schliesst, dass Kreatinin in den Mukeln, ruhenden und tetanisirten, überhaupt gar nicht vorkomme, etwaige Spuren aus dem Blute stammen können; und dass während der Muskelarbeit keine in Betracht kommende Vermehrung des Kreatins noch Umwandlung in Kreatinin, wie *Sarokow* wollte, stattfinde.

Die übrigen für den diesjährigen Bericht vorliegenden Untersuchungen über den Stoffwechsel im Muskel (in Beziehung zu der Muskelarbeit) s. in späteren Abschnitten.

Marcet fand in dem Salzwasser von eingesalzenem Fleische viel Eiweiss und beobachtete auch bei Versuchen, dass Fleisch durch Diffusion an Wasser Eiweiss abgiebt, während „sehr klein gehacktes Fleisch durch Behandlung in einer Lösung von Hausenblase“ in eine colloidale Masse verwandelt nur Spuren von Eiweiss an Wasser abgab. Die Phosphorsäure diffundirte doppelt so schnell aus dem Fleische, wie das Eiweiss. Das Salzwasser von eingesalzenem Fleische war geeignet zur Gewinnung von Kreatin und Kreatinin. —

Nervengewebe.

Die möglichst blutfreie Gehirnsubstanz, zerschnitten und zerrieben, schüttelte *Liebreich* mit Aether und Wasser wiederholt zusammen, liess bei 0^0 stehen und filtrirte, extrahirte den auf dem Filter bleibenden Rückstand mit Spiritus von 85% bei 45^0 C. und kühlte die Lösung wieder auf 0^0 ab: es schied sich ein flockiger Absatz ab, der mit kaltem Aether von noch übrigem Cholesterin befreit nach nochmaliger Auflösung in Spiritus bei 45^0 bei allmählichem Abkühlen der Lösung in je nach Umständen verschiedenen Krystallen erhalten wurde. Diesen Körper nennt *Liebreich* Protagon. Dasselbe ist in Aether schwer löslich, löst sich aber darin bei Gegenwart seiner leicht entstehenden Zersetzungsproducte (fette Säuren unter Anderem), worauf eine andere Art der Gewinnung des Protagons beruhet. Die Analyse des Körpers entsprach der Formel $C_{116} H_{241} N_4 O_{22} P$. Die aus verdünntem Alkohol krystallisirte Substanz nimmt, bevor sie ganz wasserfrei wird, ein wachsartiges Ansehen an, ist in kaltem Aether und kaltem Alkohol schwer löslich, leichter in der Wärme. In absolutem Alkohol löste sich das Protagon in einer Temperatur höher, als 55^0 C., nicht ohne Zer-

setzung auf. Mit Wasser quoll das Protagon stark auf und stellte eine undurchsichtige kleisterartige Masse dar, die mit mehr Wasser eine opalisirende Lösung gab. Beim Kochen mit concentrirter Lösung von Chlorcalcium, Chlornatrium u. A. trat eine Coagulation in Flocken ein. In Eisessig löste sich das Protagon und krystallisirte daraus beim Erkalten. Das Protagon zersetzte sich schon unter 100⁰.

Nach 24stündigem Kochen mit Barytwasser, Entfernung des überschüssigen Baryts mit Kohlensäure enthielt die Lösung als Zersetzungsproducte Glycerinphosphorsäure (als Barytsalz) und einen neuen basischen Körper, welchen *Liebreich* Neurin nennt, welcher nach Abscheidung der Glycerinphosphorsäure mittelst Bleiessig in Lösung blieb. Die Analyse des Neurin-Platinchlorids entsprach der Formel $C_5 H_{14} N Cl_3 Pt$. Ausser diesen beiden Zersetzungsproducten des Protagons fanden sich noch als solche verschiedene fette Säuren.

Das wie es scheint sehr complicirt gebaute Protagon ist, bemerkt der Verf., wahrscheinlich ein im Organismus überhaupt verbreiteter Körper, indem es überall da im Spiele zu sein scheint, wo früher Glycerinphosphorsäure, Oleophosphorsäure, Cerebrin u. A. erwähnt sind (Eidotter, Eiter, Sperma u. A.). Die eigenthümliche mit dem Namen Myelin belegte mikroskopische Formenbildung gehört dem Protagon an, welches rein mit Wasser befeuchtet vor vollständiger Lösung schon Andeutungen der Myelinformen gab, die besonders reichhaltig aber wurden durch die Lösung des Protagons in seinen Zersetzungsprodukten, die in Wasser unlöslich sich als ölige Tropfen stark lichtbrechend scharf abgrenzten und deren Quellungsvermögen durch das in sich aufgenommene Protagon zu den wunderbaren Figuren Veranlassung gab.

Hierüber machte der Verf. in einer besonderen Mittheilung noch folgende nähere Angaben. Alkoholische Lösung von Protagon mit Fettsäuren gab mit Wasser noch keine Myelinformen, wohl aber auf Zusatz von nur wenig Neurin, welches nach dem Verf. Fettsäuren verseift und so die Benetzung des Protagons ermöglicht. Statt Neurin konnten auch Natron, Kali, Ammoniak verdünnt angewendet werden.

Wurde Protagon 24 Stunden lang mit verdünnter Salzsäure behandelt, so wurde ein phosphorfreier Körper erhalten, der mit Fettsäuren und Alkali gleichfalls Myelinformen gab.

Beneke will es nicht gelten lassen, dass überall da, wo die Myelinformen erscheinen, das Protagon wahrscheinlich im Spiele sei. *B.* beobachtete die schönsten Myelinformen sich aus reinem Cholesterin (welches mit Wasser keine derartige Erscheinungen

gab) mit Seifenwasser entwickeln. (Letzteres soll zuweilen etwas Cholesterin schon enthalten.) Jene Formen verschwanden auf Säurezusatz, wegen Zersetzung der Seife, sofort. Myelinformen zeigen nach *Beneke* immer die Gegenwart des Cholesterins an.

Anhang. Ueber Eiweisskörper u. A.

Nach den Untersuchungen *Mac-Donnell's* steht das Verschwinden der amylumartigen Substanz der fötalen Gewebe nicht im Zusammenhange mit dem Eintreten der Lungenathmung, findet in mehren Geweben schon vor der Geburt statt; auch in den Lungen, welche in einer gewissen Periode des Fötallebens enorm reich an amylumartiger Substanz sind, fand sich gegen Ende des Intrauterinlebens kaum eine Spur noch davon. Aus dem Herzmuskel verschwindet das thierische Amylum früher, als aus den Skeletmuskeln bei Schafembryonen, fand sich in letzteren auch noch nach der Geburt, und der Verf. meint, es stehe das Verschwinden des thierischen Amylums aus den Geweben in Beziehung zu ihrer Entwicklung.

Hoppe-Seyler theilte Ergebnisse von Untersuchungen über die Eiweisskörper mit.

Zur Darstellung des Serumalbumins soll Blutserum oder Hydroceleflüssigkeit mit dem 20fachen Volum Wasser verdünnt, und dann vorsichtig Essigsäure zugesetzt oder Kohlensäure durchgeleitet werden; es können dann die ausser Serumalbumin vorhandenen, gefällten Eiweisskörper nach 24 Stunden durch Filtriren getrennt werden; das Filtrat bei 40^0 eingeengt, entweder durch Dialyse von den meisten Salzen getrennt oder mit Bleiessig ausgefällt und der Niederschlag mit Kohlensäure zerlegt. Die klare wässerige Lösung des Serumalbumins hat spec. Drehung für die Linie D — 56^0. Sofort nach der Fällung durch Alkohol ist es noch in Wasser löslich, alsbald aber in Albuminat und coagulirtes Albumin zerlegt. Kohlensäure, Phosphorsäure, Weinsäure, so wie die übrigen Mineralsäuren verdünnt bewirken eine Umwandlung des gelösten Serumalbumins (mit Erhöhung des Drehungsvermögens). Auf Zusatz von Wasser zu der Lösung des Serumalbumins im Ueberschuss concentrirter Salzsäure fiel ein Körper von den Eigenschaften des salzsauren Syntonins aus unter Zurücklassung peptonartiger Körper (Syntonin identificirt *H.* mit Parapepton, s. unten). Bei der Umwandlung in (beim Neutralisiren fällbares) Alkalialbuminat durch Kali- oder Natronlauge steigert sich die Circumpolarisation. Sehr concentrirte Lösung des Serumalbumins tropfen-

weise mit concentrirter Kalilauge versetzt, erstarrt zur Gallert, die weniger fest ist, als die mit Eieralbumin zu erhaltende. Neutrale Serumalbuminlösung coagulirt bei 72—73^0, Säuren und Salze erniedrigen die Coagulationstemperatur, geringer Alkalizusatz erhöhet dieselbe.

Durch Leinwand gepresstes Eieralbumin soll in sauerstofffreiem Raume zur Verhinderung der Bräunung filtrirt werden. Es wird gereinigt wie Serumalbumin. Spec. Drehung für D —35^0,5. Alkohol verwandelt es sofort in coagulirtes Albumin. Salzsäurezusatz bewirkt erst in grösserer Menge Fällung, vorher Erhöhung des Drehungsvermögens. Mit concentrirter Kalilauge entsteht eine feste Gallert. Coagulationstemperatur 73^0. Schütteln mit Aether bewirkt allmählich völlige Gerinnung, während Serumalbumin dadurch nicht gerinnt.

Die durch Behandlung mit starker Kalilauge aus allen Albuminstoffen entstehenden Albuminate stimmen unter sich und mit dem Casein der Milch darin überein, dass sie unlöslich sind in Wasser und Chlornatriumlösung, löslich in Wasser mit wenig Salzsäure oder wenig Alkali; bei Neutralisiren der Lösung werden sie gefällt, wenn keine phosphorsauren Salze zugegen sind. Bei Gegenwart von etwas Alkali sind sie in heissem Alkohol ziemlich löslich. Dagegen kommt den verschiedenen Albuminaten und dem Casein verschiedenes Circumpolarisationsvermögen zu. Das Casein bildet bei Behandlung mit Kalilauge Schwefelkalium, die schon gebildeten Albuminate nicht. Die im vorj. Bericht p. 294 notirte, das Albumin betreffende Angabe *Schützenberger*'s bezeichnet *Hoppe* als irrthümlich.

In Bezug auf das sogen. Lactoprotein von *Millon* und *Commaille* (vorj. Bericht p. 339) bemerkt *Hoppe*, dass der Darstellung nach ungewiss sei, ob Lactoprotein mit Casein oder Albumin identisch oder mit diesen gemengt sei.

Paralbumin aus Ovariencysten ist fadenziehend, nicht fällbar durch schwefelsaure Magnesia (Unterschied von Casein und Albuminaten), nach der Fällung durch Alkohol in Wasser löslich, aus der wässerigen Lösung fällbar durch Essigsäure und Kohlensäure (Unterschied von Albumin).

Das Syntonin entsteht aus *Kühne*'s Myosin (vorj. Bericht p. 287) bei Auflösung in sehr verdünnter Salzsäure, aus allen Albuminstoffen bei Lösung in concentrirter Salzsäure, aus welcher Wasser salzsaures Syntonin fällt. Das bei der Verdauung (Spaltung) der Eiweisskörper durch Magensaft neben Peptonen entstehende Parapepton bezeichnet *Hoppe* als identisch mit Syntonin: diese Auffassung ist dem Ref. unver-

ständlich in jeder Beziehung, sofern wie bei der Verdauung aller übrigen Eiweisskörper, so auch bei der des Syntonins, in bekannter Weise aus Fleisch dargestellt, neben Peptonen ein Parapepton entsteht, folglich das Syntonin der Summe von Peptonen + Parapepton entspricht und nicht mit letzterm allein identisch sein kann. Aus Syntonin dargestelltes Parapepton wird durch dieselben Einwirkungen, welche das Syntonin eben spalten, nicht weiter verändert. Bei anhaltendem Kochen des Syntonins mit Wasser oder bei höherer Temperatur in zugeschmolzener Röhre erleidet das Syntonin dieselbe Spaltung. Vergl. hierüber den Bericht 1860. p. 265—268. Dass Syntonin in manchen Eigenschaften, so wie auch andere coagulirte Eiweisskörper dem Parapepton gleichen, kann wegen des vorher genannten Unterschiedes nicht zur Identificirung berechtigen. So unterscheidet doch auch *Hoppe* selbst das Myosin von *Schmidt*'s fibrinogener und fibrinoplastischer Substanz, obwohl er selbst hervorhebt, dass dieselben völlig gleiche Reactionen zeigen, — aber die letzteren beiden bilden beim Zusammentreten in möglichst neutraler Lösung Fibrin, das Myosin nicht.

Die Lösungen des Syntonins in verdünnten Alkalien werden auch bei Gegenwart phosphorsaurer Salze durch Kohlensäure gefällt. Mit starker Essigsäure giebt Syntonin eine in Wasser nicht völlig lösliche Gallert.

Hinsichtlich der Entstehung des Fibrins aus fibrinogener und fibrinoplastischer Substanz schliesst sich *Hoppe* ganz den Ansichten *A. Schmidt*'s an und empfiehlt folgenden Versuch. Aus mit dem 20fachen Volum Wasser verdünntem Blutserum wird durch Kohlensäure die fibrinoplastische Substanz gefällt, in der gleichen Weise aus Herzbeutelwasser vom Rind oder Hydroceleflüssigkeit die fibrinogene Substanz. Die eine in sehr wenig verdünnter Chlornatriumlösung gelöst, die andere feucht vom Filter eingetragen, entsteht beim mehrstündigen Stehen am warmen Ort bald eine in Chlornatriumlösung unlösliche Gerinnung. Blut in concentrirter Glaubersalzlösung aufgefangen bleibt flüssig, in der nach Senkung der Blutkörper abgegossenen Flüssigkeit entsteht durch Sättigen mit Kochsalz flockiger Niederschlag, der abfiltrirt sich in Wasser löst (wegen Kochsalzgehalt), aber in kurzer Zeit sich geronnen ausscheidet, schneller bei 40°.

Ueber das Casein s. unter „Milch“.

Mucin stellte *Eichwald* aus zerschnittenen und mit Sand verriebenen Schnecken in der Weise dar, dass er das wässrige Decoct mit Essigsäure fällte, gewaschen mit verdünntem Kalk-

wasser übergoss, die allmählich entstehende Lösung abermals mit Essigsäure fällte, worauf nach dem Auswaschen das Mucin rein und frei von Asche erhalten wurde. (Nähere Angaben s. im Original.) Aus schleimigen Flüssigkeiten und Geweben höherer Thiere wurde Mucin nach denselben Principien dargestellt und dasselbe verhielt sich in allen wesentlichen Beziehungen wie das Schneckenmucin.

Das Mucin löst sich nicht, aber quillt sehr auf in Wasser; Gegenwart gewisser Alkalisalze, Kochsalz z. B., begünstigt dieses Aufquellen. Das in Wasser gequollene Mucin zieht sich auf Zusatz von Weingeist und von verdünnter Säure wieder flockig zusammen. Nur im Ueberschuss concentrirter Mineralsäuren löste sich das Mucin vollkommen; Alkali- und Wasserzusatz fällte es aus diesen Lösungen. Leichter noch löste sich das Mucin in Alkalien und alkalischen Erden; dergleichen gesättigte Mucinlösungen reagirten neutral, das Mucin verhielt sich darin wie eine Säure und wurde durch Kohlensäure nicht gefällt. Neutrale oder schwach alkalische Mucinlösungen wurden durch Quecksilberchlorid, schwefelsaures Kupferoxyd, salpetersaures Silberoxyd, Eisenchlorid nicht verändert; neutrales essigsaures Bleioxyd bewirkte nur Opalescenz der Flüssigkeit, dagegen fällte basisch essigsaures Bleioxyd, Tannin fällte nicht. Mit *Millon*'s Reagens erwärmt trat rosenrothe Färbung ein, mit Salpetersäure gelbe Färbung. Vom Vorstehenden abweichende frühere Angaben über das Verhalten des Mucins bezieht *Eichwald* auf Verunreinigungen mit einem andern Eiweisskörper, den er Albuminpepton nennt.

Das reine Mucin enthielt keinen Schwefel und bestand im Mittel aus 48,94 C; 6,81 H; 8,50 N; 35,75 O.

Durch vegetabilisches Pergament drang keine Spur Mucin aus alkalischer Lösung; es schien die Diffusibilität des Mucins noch geringer, als die des Eiweisses zu sein. Digestion mit künstlichem Magensaft veränderte das Mucin nicht.

Bei anhaltendem Kochen des Mucins mit verdünnter Schwefelsäure verschwand das Mucin, und es entstand ein Eiweisskörper, welchen *Eichwald* vollkommen gleich *Panum*'s Acidalbumin fand. Daneben schien Zucker enstanden zu sein. Auch Kochen mit einer organischen Säure wirkte diese Umwandlung, doch musste die Säure ziemlich concentrirt sein und das Kochen anhaltender.

Das in dieser Weise aus Schneckenmucin dargestellte Acidalbumin bestand aus 53,62 C; 7,15 H; 13,18 N; 26,05 O. Diese Zusammensetzung steht der des Eiweisses näher, als der des Mucins.

Durch Kochen mit verdünntem Kalkwasser wurde Mucin in einen durch seine Löslichkeit und grosse Diffusibilität ausgezeichneten Stoff verwandelt, welchen *Eichwald* Schleimpepton nennt. (Angaben über näheres Verhalten dieses Körpers s. im Original.) Dieses Schleimpepton findet sich nach *E.* auch vorgebildet in schleimhaltigen Flüssigkeiten, die längere Zeit innerhalb des lebenden Körpers stagnirt haben.

Gianuzzi fand, dass neutrale oder sehr schwach saure Lösung von Wasserstoffsuperoxyd durch blutfreie Froschmuskelsubstanz, frisch oder todtenstarr, sofort zersetzt wird; nach Erwärmung auf 55° C. büssten die Muskeln viel, auf 60° Alles von ihrer zersetzenden Wirkung ein; dieselbe Wirkung hatte 2—3stündige Einwirkung schwacher Lösungen von Kalisalzen auf die Muskeln.

Genau ebenso wie die Muskeln wirkte das aus ihnen dargestellte sogen. Myosin. Das nach *Kühne* durch Säure-Wirkung aus dem Myosin entstehende Syntonin wirkte nicht zersetzend auf Wasserstoffsuperoxyd.

Mit Alkohol gefälltes Albumin wirkte viel schwächer zersetzend, als das (unreine) Eierweiss; nach Einwirkung der Siedhitze zeigte es keine Wirkung mehr, nach *Schmidt* erlangt es dieselbe in alkalischer Lösung in geringem Grade wieder.

Fibrin mittelst Serum aus den Flüssigkeiten der Pleura oder des Pericardiums ausgefällt, zersetzte das Wasserstoffsuperoxyd energisch und verlor die Wirksamkeit erst nach anhaltender Erhitzung auf 72° C.; nach *Schmidt* wirkt gekochtes und in alkalische Lösung gebrachtes Fibrin noch wieder auf Wasserstoffsuperoxyd, jedoch viel schwächer, als vorher. Die sogen. fibrinogene Substanz verhielt sich in *Gianuzzi*'s Versuchen ebenso, wie Fibrin. Die Versuche mit sogen. fibrinoplastischer Substanz fielen unentschieden aus.

Schmidt hebt hervor, dass das Eiweiss, so wie auch das Fibrin das Wasserstoffsuperoxyd nur katalysiren, ohne Sauerstoff aufzunehmen, während das Globulin sich in dieser Beziehung entgegengesetzt verhält. Letzteres zersetzt das Wasserstoffsuperoxyd erst einigermaassen merklich in schwach alkalischer Lösung, aber bei Ueberschuss des Alkali wird die Wirkung gehemmt, während Eiweiss dadurch in seiner Wirkung gesteigert wird. Die gekochte Globulinlösung dagegen verhielt sich wie in der Hitze coagulirtes Eiweiss, s. oben. Kräftiger, als durch die genannten Eiweisskörper, wurde das Wasserstoffsuperoxyd durch den Serumfarbstoff zersetzt, unter Oxydation, letztere besonders in alkalischer Lösung.

Bei 30—40° wirkten alle die genannten Substanzen bedeutend verstärkt auf das Wasserstoffsuperoxyd. In saurer Lösung büssen sie ihre Wirksamkeit ein.

Albumin, Globulin, Fibrin und Serumfarbstoff sind, obwohl sie das Wasserstoffsuperoxyd zu zersetzen vermögen, nicht im Stande, die Bläuung der wasserstoffsuperoxydhaltigen Guajaktinctur zu vermitteln, und ebensowenig neutralen Sauerstoff zu polarisiren. Das Hämatoglobulin wirkt bedeutend stärker auf das Wasserstoffsuperoxyd, als die nicht gefärbten Eiweisskörper; dasselbe wird dabei in neutraler Lösung, wenn nicht Zersetzung in Hämatin und Globulin stattfindet, nicht oxydirt. Ueber das Hämatin vergl. oben.

Ueber die Wirkung verschiedener Exsudate auf das Wasserstoffsuperoxyd vergl. unten.

Boettcher erhielt aus der Flüssigkeit von menschlichem Samen beim Eintrocknen, aus dem Eierweissen von Hühnereiern bei langsamem Verdunsten und (unter anderen Krystallen) aus dem krystallinischen Beschlag alter anatomischer Präparate eigenthümliche farblose Krystalle, welche er für Krystalle eines eiweissartigen Körpers erklärt. Die dem klinorhombischen System angehörigen Krystalle sind im Original abgebildet. Sie waren löslich im Wasser, bevor sie zur Siedhitze erwärmt waren, nachher aber unlöslich für Wasser; löslich in Kali, Natron, Ammoniak, in kalter Salpetersäure; in warmer Salpetersäure wurden die Krystalle krümelig, bräunlich. Mit *Millon*'s Reagens erhitzt färbten sie sich schön roth. In Alkohol, Aether, Chloroform, Glycerin waren sie unlöslich. Das weniger bemerkenswerthe Verhalten zu einigen anderen Reagentien s. im Original.

Dressler liess melanotische Massen aus einer Leber faulen, wobei das Melanin, seinen Erfahrungen nach, unverändert bleibt, suchte dann zunächst durch Schlämmen den Farbstoff zu isoliren, wobei ein Theil vom (ammoniakhaltigen) Wasser aufgenommen und daraus durch Säure niedergeschlagen wurde. Das Melanin wurde dann mit angesäuertem Wasser gewaschen, darauf mit Alkohol und Aether extrahirt, wobei sich zeigte, dass heisser Alkohol eine gewisse Menge Melanin auflöste und dann auch kalt in Lösung hielt. Dann wurde mit Aetzammoniak digerirt und endlich mit Wasser, dem etwas Alkohol und Essigsäure zugesetzt war, gewaschen. Die Substanz hinterliess eine eisenhaltige Asche, welches Eisen vor der Verbrennung der organischen Substanz nicht nachweisbar war, ebensowenig wie die übrigen Aschenbestandtheile, Kieselsäure, Kalkerde, Magnesia, Phosphorsäure, Chlor und Alkalien, bei Behandlung des Melanins

mit verdünnter Salzsäure abgegeben wurden. Schwefel war nicht zugegen. Die Elementaranalyse ergab für die organische Substanz nach Abzug von 1,47% Asche (deren Bestimmung im Original 10 fach zu hoch angegeben ist) 51,73 C; 5,07 H; 13,24 N; 29,96 O. Daraus berechnet *Dressler* die Formel $C_9 H_{10} N_2 O_4$.

Dieses Melanin war in der Zusammensetzung verschieden von einem von *Heintz* untersuchten pathologischen Melanin und von dem schwarzen Farbstoffe der Choroidea, die unter Anderem beide reicher an Kohlenstoff waren. Jenes Melanin war löslich in ätzenden und kohlensauren Alkalien, wurde gefällt durch Säuren. Eine Harnstofflösung wurde durch das Melanin beim Erwärmen unter Ammoniakentwicklung gefärbt. Chlor entfärbte, besonders in alkalische Lösung geleitet; Ozon entfärbte sehr langsam. Bei langem Stehen einer Probe in Kalilauge trat völlige Entfärbung ein, und Säure fällte einen farblosen Niederschlag. Concentrirte Salpetersäure löste das Melanin zu tiefrother Flüssigkeit.

Im Anschluss an die Beobachtungen *Wicke*'s über das allgemeine Vorkommen des Kupfers im Boden und in den Pflanzen stellte *Blasius* eine Reihe von Untersuchungen über das (schon oft früher beobachtete) Vorkommen des Kupfers im thierischen und menschlichen Organismus an. (Die frühere Literatur über diesen Gegenstand ist vom Verf. sorgfältig zusammengestellt worden.) *Blasius* fand theils die früher schon gefundenen Resultate bestätigt, theils neue Beweise für die allgemeine Verbreitung des Kupfers in thierischen Organismen. Das Kupfer fand sich sowohl in Organen von Hausthieren, wie von wildlebenden Thieren (eine junge Anas boschas und ein junger Milvus regalis, beide in von menschlichen Wohnungen entfernten Gegenden eingefangen), womit die Meinung *Wackenroder*'s widerlegt wird, als ob nur durch Zufall unter dem Einflusse des Menschen das Kupfer in die Thiere gelange.

Die Untersuchungsmethode muss im Original nachgesehen werden.

Kupfer mit etwa vorhandenem Blei wurde nachgewiesen im Blute und in der Leber eines Ochsen, in der Milz vom Kalbe, in der Leber vom Hammel, in Nieren und Milz vom Schwein, in der Leber, Milz, Niere und im Herzen eines Menschen, im Dotter und Weissen von Hühnereiern, ausserdem in den oben genannten Vögeln. Auf Kupferoxyd (nebst etwaigem, zuweilen erkannten Bleioxyd) berechnet betrug der Procentgehalt in den genannten Organen 0,0007—0,0011, und zwar in den menschlichen Organen nur 0,0007; in den wild

eingefangenen Vögeln gleichfalls 0,0010 und 0,0011. Bei niederen Thieren findet sich das Kupfer meist in bedeutend grösserer Menge.

Zu gleicher Zeit, wie *Blasius*, wies auch *Ulex* die sehr allgemeine Verbreitung des Kupfers bei Thieren nach.

Derselbe constatirte die Gegenwart von Kupfer nebst Blei im Harne und Kothe, im Blute und Fleische des Menschen, im Pferdefleische, Rindfleische (auch wenn ausgekocht), in *Liebig*'s Fleischextract aus Uruguay, im Darme verschiedener Menageriethiere (Fleischfresser), im Fleische einer Ente, im Hühnerei, wobei *U.* einen grösseren Gehalt des Dotters hervorhebt gegenüber dem Weissen; ferner in der Schildkröte, Eidechse, Natter, im Frosche, im Aale, im Dorsche, in der Garnele, in Scolopendra italica, in spanischen Fliegen, in südamerikanischen Buschspinnen, im Regenwurme, in Helix pomatia, in Asterias rubens, in Ascariden, in Polypen und im Badeschwamme. Das Vorkommen des Kupfers in Seebewohnern wird sehr erklärlich durch die Notiz des Verfs., dass ein Schiff mittlerer Grösse mit 1700 8 pfündigen Kupferplatten beschlagen ist, und dass von diesem Kupfer die Hälfte oft in einem Jahre, längstens in 5—6 Jahren aufgelöst ist.

Heubel injicirte zweien Kaninchen je eine Lösung von 3 Grms. Jodkalium in den Magen, tödtete das eine nach 4, das andere nach 2 Stunden ohne Blutverlust und untersuchte verschiedene Organe auf ihren Gehalt an Jod, zugleich auch auf den Eisengehalt, welcher als Maassstab für den Blutgehalt der Organe dienen sollte. Hinsichtlich der in Anwendung gekommenen chemischen Methoden muss auf das Original verwiesen werden. Die untersuchten Organe, verschiedene Drüsen, Muskeln, Gehirn, zeigten bedeutende Unterschiede im relativen Jodgehalt, und zwar ergaben beide Versuche ganz übereinstimmend, dass die Speicheldrüsen relativ am meisten Jod aufgenommen hatten, demnächst die Nieren, weniger wiederum die Muskeln und die Leber; im Gehirn und auch in den Lungen konnte überhaupt kein Jod nachgewiesen werden. Im Blute fand sich der relativ grösste Jodgehalt. In einem der beiden Fälle waren bis zum Tode 2 Stunden nach der Injection schon 1,76 Grms. Jod (2,3 Grms. Jodkalium) = $^4/_5$ der Gesammtmenge im Harne ausgeschieden.

Jene ungleiche Vertheilung des Jods in verschiedenen Drüsen entspricht den Beobachtungen über das Erscheinen des Jodkaliums in verschiedenen Secreten, sofern dasselbe im Speichel am frühesten, demnächst im Harne erscheint; auch ist, wie der Verf. bemerkt, bekannt, wie spät das einverleibte Jod-

kalium erst in der Galle zu entdecken ist. In beiden Versuchen entsprachen die Differenzen im Jodgehalte der verschiedenen Organe durchaus nicht den Differenzen im Eisengehalte, so dass die ungleichmässige Vertheilung des Jods nicht in der Zufuhr grösserer oder kleinerer Blutmengen zu den Organen, sondern wesentlich in anderen Momenten ihren Grund zu haben schien.

Da mehre Organe beim Kaninchen ihrer Kleinheit wegen zur Untersuchung ungeeignet waren, so stellte *H.* noch zwei Versuche bei Hunden an. Der erste Hund, welcher nur 10 Grms. Jodkalium auf ein Mal 2 Stunden vor der Tödtung erhalten hatte, bot dieselben bedeutenden Unterschiede in der Vertheilung des Jodkaliums auf verschiedene Organe dar. Es enthielten aber hier die Nieren relativ am meisten, demnächst die Lungen, die Speicheldrüsen, das Blut, die Leber, die Milz, die Lymphdrüsen, die Muskeln, das Pankreas. Im Gehirn und in der Milchdrüse des weiblichen Thieres, welches wenige Wochen vorher geworfen hatte, war gar kein Jod nachweisbar. In diesem Versuche war die Resorption des Jodkaliums erst im Beginne gewesen, während dieselbe bei jenen Kaninchen nahe beendet war; hieraus erklärt der Verf., dass das Blut nicht den grössten Jodgehalt darbot, sofern einzelne Organe das Jodkalium mit besonderer Anziehung dem Blute entzogen und noch nicht gesättigt waren. Mit dieser Erklärung benutzt der Verf. jene Wahrnehmung zugleich zum fernern Beweise dafür, dass eben die ungleichmässige Vertheilung des Jodkaliums nicht von der Blutvertheilung abhängt, wie denn auch hier die relativen Jodmengen den Eisenmengen nicht parallel gingen. Das Fehlen des Jodkaliums in der Milchdrüse stimmt, wie *H.* bemerkt, gleichfalls zu der Beobachtung über sehr spätes Auftreten des Jodkaliums in der Milch.

Bei einem zweiten Hunde, der zuerst eine Zeit lang täglich kleine Dosen Jodkalium, dann $2^1/_2$ Stunden vor der Tödtung 10 Grms. erhalten hatte, und bei dem die Resorption schon weiter vorgeschritten war, enthielten die Nieren relativ am meisten, nächst ihnen die Speicheldrüsen, die Lungen, das Blut hatte wiederum relativ kleinern Gehalt; dann folgten der Reihe nach: Hoden, Leber, Lymphdrüsen, Milz, Muskeln, Pankreas. Im Gehirn fand sich wieder gar kein Jod.

Sehr wichtig ist nun ein fünfter Versuch, in welchem *Heubel*, auf *Buchheim*'s Veranlassung, bei einem eben getödteten Kaninchen vom Herzen aus verdünnte Jodkaliumlösung in das Gefässsystem spritzte, bis das Blut fast vollständig ausgewaschen war, und darauf wiederum den Jodgehalt der Organe verglich.

Es fand sich nämlich vollkommene Uebereinstimmung mit dem Ergebnisse der Versuche an lebenden Thieren. Die Speicheldrüsen enthielten relativ am meisten Jod, demnächst die Nieren, Muskeln und Leber hatten auch hier die verhältnissmässig geringste Menge aufgenommen; Gehirn und Milz enthielten gar kein Jod.

Bei Meerschweinchen, in deren Körper für gewöhnlich kein Lithion mittelst der Spectralanalyse aufgefunden werden konnte, fand *Bence Jones* dasselbe in allen Geweben, auch gefässlosen, nachdem drei Tage lang je $^1/_2$ Gran Chlorlithion beigebracht worden war. 8 Stunden, auch 4 Stunden nach Einverleibung von 3 Gran fand sich Lithion bis in die innersten Schichten der Krystallinse; $2^1/_4$ Stunden nach der Einverleibung fand es sich bei einem Thiere erst in den peripherischen Linsenschichten, bei einem jungen Thiere aber schon nach 32 Minuten bis zur Mitte der Linse, im Glaskörper, im Knorpel des Hüftgelenks. Chlorrubidium konnte nach Einführung von 3 Gran nirgends deutlich entdeckt werden. Nach Einverleibung von 20 Gran fand es sich im Blute, in der Leber, Niere; in der Linse kaum und gar nicht in Knorpeln und Glaskörper; der Verf. erinnert an die geringere Empfindlichkeit der Spectralanalyse für Rubidium. Vor der Operation einer kataraktösen Linse (7 Stunden) wurden 20 Gran kohlensaures Lithion gegeben: die Linse enthielt dasselbe durch und durch; die andere Linse enthielt nach 7 Tagen keine Spur mehr davon. In anderen Fällen konnte Lithion schon in der nach $2^1/_2$ bis $3^1/_2$ Stunden extrahirten kataraktösen Linse nachgewiesen werden. Nach Darreichung von 7 Gran 8 Stunden vor der Geburt fand sich das Lithion reichlich im Nabelstrange. Nach der subcutanen Einverleibung verbreitete sich das Lithion viel schneller durch den ganzen Körper, innerhalb 4 und 15 Minuten.

Respiration.

W. Weyrich bestimmte die Temperatur der exspirirten Luft nach Inspiration der 17—18° C. warmen Luft durch die Nase nach derselben Methode im Wesentlichen, deren sich jüngst *Gréhant* bediente (vergl. vorj. Bericht p. 296), dessen Untersuchungen *W.* jedoch nicht kannte. Als Mittel aus über 200 Beobachtungen fand *W.* für die Temperatur der exspirirten Luft 36,35° C., während die der Achselhöhle im Mittel 37,47° C., die Differenz also = 1,12° betrug. *Gréhant* fand bei der Vergleichung mit der Temperatur der Unterzungengegend, die *Weyrich* etwas höher als die der Achselhöhle stets fand, eine nur wenig grössere Differenz, 1,4° C.

Die Temperatur der ausgeathmeten Luft stieg und sank in *Weyrich*'s Versuchen im Laufe des Tages zwar im Allgemeinen mit der Achseltemperatur, doch zeigte sich der Unterschied, dass erstere vom Morgen an verhältnissmässig schneller bis zu ihrem Maximum stieg, dagegen bis Mitternacht viel langsamer fiel, als die Achseltemperatur, weshalb die Differenz zwischen beiden Morgens am grössten, Abends am kleinsten war. Athem- und Pulsfrequenz gingen ziemlich parallel mit der Temperatur, aber nur im Allgemeinen, nicht constant, stieg die Temperatur mit der Zunahme des in der Zeiteinheit exspirirten Volumens, sank mit der Zunahme des mit einer Exspiration ausgeathmeten Volumens (nach entsprechender Inspiration).

Ein längeres Verweilen der Luft in der Lunge, bis 10 bis 15 Sec., hatte nur eine geringe Zunahme, 2—3 Zehntelgrade, der Temperatur zur Folge, es kam nicht zur Ausgleichung mit der Körpertemperatur; der Verf. führt dies zum Theil auf Wasserverdunstung zurück, sofern sich aber nach seinen Untersuchungen die Temperatur der Exspirationsluft auch nicht streng nach der von der Lunge bei jedem Athemzuge verdunsteten Wassermenge richtet, so müssen, schliesst der Verf., noch andere Umstände zur Herstellung jener Differenz (Blutmenge in der Lunge) mitwirken.

Grössere Abweichungen der Temperatur der Inspirationsluft von der mittleren, hatten der Art nach entsprechende kleine Unterschiede der Temperatur der exspirirten Luft zur Folge.

Die Mahlzeit wirkte erhöhend auf die Temperatur der Exspirationsluft, so wie auf die der Achselhöhle, auf erstere schien sie in der ersten Stunde stärker zu wirken. Körperliche Bewegung, auch lautes Lesen bewirkte eine Steigerung; umgekehrt der Schlaf, die Ruhe als solche, auch bei Tage, eine Verminderung und zwar in höherem Grade der Temperatur der Exspirationsluft, als der der Achselhöhle.

Den Feuchtigkeitsgehalt der Exspirationsluft bestimmte *Weyrich*, indem er je drei Minuten lang möglichst ungezwungen durch die Nase inspirirte, das exspirirte Wasser in einer gewogenen Röhre mit Glasstücken und Schwefelsäure sammelte und das Volumen der exspirirten Luft mittelst eines Spirometers bestimmte, und zwar zunächst für 0^0 und 760 Mm. Druck (zunächst unter Vernachlässigung der Dampfspannung im Spirometer). Der Wassergehalt der Inspirationsluft wurde jedes Mal ebenfalls mittelst Schwefelsäurerohrs bestimmt. Die Beobachtungen wurden für die verschiedenen Tageszeiten wiederholt.

Die absolute Menge des in 3 Minuten exspirirten Wassers stieg und fiel zu den verschiedenen Tageszeiten merklich mit dem Volumen der in 3 Minuten exspirirten Luft, ein bestimmtes Volumen Exspirationsluft entsprach einer bestimmten Wassermenge; wurde nun der Wassergehalt der inspirirten Luft in Abzug gebracht, so ergab sich, dass die Wasserabgabe von der Lunge für ein bestimmtes Luftvolumen sich nach der Feuchtigkeit der Inspirationsluft richtete, je feuchter letztere war, desto weniger Wasserabgabe von der Lunge oder den Luftwegen überhaupt, um einen für das Luftvolumen nahezu constanten Werth zu erreichen.

Da dieser Umstand darauf hindeutete, dass die Exspirationsluft mit Wasser gesättigt sei, so berechnete *Weyrich* aus den für 0^0 und 760 Mm. gemessenen Luftvolumina die wahren Volumina, wie sie exspirirt wurden und für diese die ihrer Temperatur zur Sättigung entsprechenden Gehalte an Wasser nach den Tafeln von *Gyot**), wobei (nach *Kämtz*), da diese Tafeln die maximalen Dichtigkeiten des Dampfes nur für ganze Grade angeben, für die Zehntelgrade der Unterschied der Logarithmen der beiden zunächstliegenden Werthe dividirt durch 10 genommen wurde, da die Dichtigkeit des Wasserdampfes für die verschiedenen Temperaturen ähnlich wie die Logarithmen in einem geometrischen Verhältnisse zu einander stehen.

Die Vergleichung der berechneten mit den beobachteten Wassermengen in sehr zahlreichen Versuchen ergab eine sehr kleine Differenz, nämlich durchschnittlich nur 0,0233 Grms., etwa $2^0/_0$, um welche die exspirirte Luft zu wenig zur Sättigung enthielt, und da diese Differenz bei Berücksichtigung der Wasserdampfspannung im Spirometer zur Berechnung des Luftvolumens noch kleiner wird, auch in Betracht gezogen werden kann, dass sich etwas Wasser auf den Lippen, auf dem Mundstück des Apparates niederschlägt, so kann mit Sicherheit angenommen werden, dass die ausgeathmete Luft für ihre Temperatur mit Wasserdampf gesättigt ist, ein Ergebniss, welches mit dem auf ganz andere Weise von *Gréhant* jüngst gewonnenen so gut wie übereinstimmt, so wie denn auch die nach den Untersuchungen *Weyrich*'s im Laufe von 3 Minuten exspirirte Wassermenge, (ohne Abzug des eingeathmeten), welche nahe um 1 Grm. schwankt, nahezu mit der von *Gréhant* bestimmten Menge (0,391 Grm. für 1 Minute) übereinstimmt.

Der Gang der Wasserabgabe durch die Lungen wird sich

---

*) Smithsonian miscellaneous collections. Tables meteorological and physical. Washington 1858.

unter diesen Umständen, bemerkt *W.*, die Feuchtigkeit der umgebenden Luft als gleichbleibend vorausgesetzt, verhalten wie die Volumina der Exspirationsluft, wobei jedoch durch die Veränderungen der Temperatur der ausgeathmeten Luft eine kleine Abweichung bewirkt wird.

Ueber die Wasserverdampfung von der Haut stellte der Verf. Untersuchungen nach der von *V. Weyrich* angewendeten Methode an (vergl. d. Bericht 1862 p. 385). Es wurde mittelst des Condensationshygrometers der Thaupunkt der Zimmerluft und der Thaupunkt der 3 Minuten über einer bestimmten Hautfläche (unter der Clavicula) eingeschlossenen Luft bestimmt, für die Thaupunkte die entsprechenden Dampfspannungen den *Gyot*'schen Tabellen entnommen, und die erstere von der letzteren subtrahirt. Das Mittel zahlreicher Beobachtungen des Verfs. ist 4,36 Mm. Hg. Von 6 Uhr Morgens an stieg die Perspiration, mit einer Senkung um 7—8 Uhr, bis 11 Uhr, fiel etwas von 11—1 Uhr, erreichte zwischen 2 und 3 Uhr ihren zweiten Höhepunkt, um nach abermaligem Fallen um 6 bis 7 Uhr ihren höchsten Stand zu erreichen; um 12 Uhr Nachts war sie noch nicht auf den Stand um 6 Uhr Morgens zurückgegangen. Nahrungsaufnahme und Bewegung steigerten, Schlaf verminderte die Perspiration.

Ueber das Verhältniss der Wasserabgabe von den Lungen zu der von der Haut ergab sich, dass während beide im Laufe des Tages denselben Gang einhielten, für kleinere stündliche Abschnitte ein antagonistisches Verhältniss zwischen beiden stattfand.

In nur sehr ungenauer Weise bestimmte der Verf. den Gesammtverlust von Lungen und Haut für 24 Stunden zu im Mittel 940 Grms., für die Stunde zu 39,2 Grms., wovon circa $^3/_5$ auf die Haut, $^2/_5$ auf die Lungen kommen.

Die Frage über einen Ammoniakgehalt der Exspirationsluft prüfte von Neuem *Lossen.* Zunächst theilte derselbe mit, dass auch *Voit* bei Wiederholung des im Bericht 1862. p. 355 notirten Versuchs von *Thiry* bei Kaninchen und Katzen *Thiry*'s Beobachtung ebenso bestätigt fand, wie *Kühne* und *Strauch* (Ber. 1864. p. 267); da jedoch die in der Trachea in Folge der Operation und des Einführens des Röhrchens angesammelte Flüssigkeit stark alkalisch reagirte, so schienen auch hier Zersetzungen und die Entwicklung von Spuren von Ammoniak nicht mit Sicherheit ausgeschlossen zu sein.

Lossen stellte an sich selbst Versuche an. Bei zugeklemmter Nase athmete er 6 Stunden lang durch einen Apparat aus und ein, in welchem die Inspirationsluft durch ein mit Glas-

perlen und Salzsäure gefülltes weites Rohr und durch ein Wasserventil in die Lunge drang, die Exspirationsluft durch ein gleiches Salzsäurerohr, eine Vorlage zur Aufnahme etwa fortgerissener Salzsäure und Ammoniak und durch ein zweites (Exspirations-) Wasserventil. Beide Salzsäureröhren waren mit 25 CCm. Salzsäure beschickt und wurden nebst Vorlage nach Beendigung des Versuchs ausgewaschen bis zu neutraler Reaction. Die ausgewaschene Flüssigkeit mit Platinchlorid versetzt eingedampft ergab als Platinsalmiak für das Inspirationsrohr 2,8 Mgrms. Ammoniak für 6 Stunden, für das Exspirationsrohr 2,6 Mgrms. Ammoniak, für 24 Stunden also wenig über 10 Mgrms.

Lossen hält es für wahrscheinlich, dass diese sehr kleinen Ammoniakmengen ihre Quelle erst in den Respirationswegen haben und nicht von den normal im Organismus vor sich gehenden Zersetzungen stickstoffhaltiger Substanzen und damit zunächst aus dem Blute stammen.

In Versuchen von *Bert* trat bei in abgesperrten Räumen athmenden warmblütigen Thieren, Vögeln und Säugethieren der Tod nicht eher ein, als wenn der Sauerstoffgehalt des Gasgemenges unter 4—5 % gesunken war; niemals lag die Grenze für Vögel unter 2 %, während sie für einige Säugethiere noch tiefer lag, so für Kaninchen, Ratten, für letztere zuweilen bei 1—0,8 %. Reptilien verzehrten im Winter fast sämmtlichen Sauerstoff des ihnen zu Gebote gestellten Gasgemenges, während sie im Sommer schon bei einem verhältnissmässig noch hohen Sauerstoffgehalt unterlagen. Auch starben Reptilien im Sommer in einem Gasgemenge, welches ursprünglich 60—80 % Sauerstoff enthielt, wenn der Kohlensäuregehalt auf 15—17 % gekommen war, während Säugethiere es ertrugen, dass in solchem Gasgemenge der Kohlensäuregehalt auf 25—30 % stieg; in einem Falle hinterliess ein Kaninchen ein Gemenge mit 43 % Kohlensäure (?). Für die Reptilien (und Amphibien) war übrigens bei Anwendung eines übermässig sauerstoffreichen Gasgemenges der Einfluss der Temperatur beinahe aufgehoben.

Bei allen diesen Versuchen hat *Bert*, wie er angiebt, allerdings die Grösse des Athmungsraums, mit Bezug auf *W. Müller*'s Versuche, berücksichtigen wollen, doch ist er, scheint es, nicht zu befriedigenden Ergebnissen gelangt; es werden keine Angaben mitgetheilt mit Ausnahme folgender Beobachtung. Ein Vogel, der in einen ganz mit irrespirablem Gas, z. B. Stickstoff gefüllten Raum gebracht wird, stirbt viel früher, wenn dieser Raum grösser, als wenn er klein ist: das den

Rest des Lebens fristende Gasgemenge in der Lunge und den Luftzellen des Thieres diffundirt im ersten Falle in einen grössern, im zweiten Falle in einen kleinern Raum.

Nach *Demarquay* können Säugethiere in einem Gemenge von atmosphärischer Luft mit $^1/_5$ und selbst mit $^1/_4$ Kohlensäure lange Zeit respiriren ohne ernstliche Beschwerden; bei Menschen entstanden leichte Störungen erst nach einiger Zeit, verschieden nach der Individualität. Die Kohlensäure sei, behauptet *Demarquay*, einfach irrespirabel, aber nicht giftig, verschieden in dieser Beziehung vom Stickstoff und Wasserstoff nur dadurch, dass sie die Kohlensäureabgabe aus dem Blute hindere.

Ausführlich hat der Verf. seine Versuche in dem oben citirten Buche mitgetheilt. Mit Hülfe eines p. 428 d. Orig. abgebildeten Apparats (der vielleicht einige Bedenken erregen könnte) wurden Hunde genöthigt verschiedene Gemenge von atmosphärischer Luft und Kohlensäure zu athmen. Der Versuch wurde unterbrochen, wenn nach einigen Minuten Schlaf und Anästhesie eintraten, was um so früher erfolgte, je mehr Kohlensäure das Gasgemenge enthielt. Diese Wirkungen begannen z. B. bei einem Gemenge mit $^1/_3$ Kohlensäure nach 2 Minuten. Ein Hund athmete 4 Minuten ein Gemenge mit $^1/_2$ Kohlensäure, wurde anästhetisch, befand sich aber, als er dann frei gegeben wurde und tief athmete, alsbald ganz wohl und lief davon. Ein anderer Hund hörte erst auf Lebenszeichen zu geben, nachdem er 30 Minuten in dem Gemenge mit $^1/_2$ Kohlensäure geathmet hatte.

In einem Gemenge von $^1/_2$ Sauerstoff und $^1/_2$ Kohlensäure verfiel ein Hund in einen der Chloroformnarkose ähnlichen Schlaf; als er nach 15 Minuten frei gegeben wurde, erwachte er augenblicklich, schwankte aber etwas und zeigte besonders Schwäche der hinteren Extremitäten. Am folgenden Tage ertrug derselbe Hund denselben Versuch 14 Minuten lang.

Ein Gemenge von $^1/_4$ Sauerstoff und $^3/_4$ Kohlensäure athmete ein Hund 8 Minuten lang, zeigte dabei grosse Unruhe, Krämpfe, vollständige Anästhesie (welche auch stets an einem blosgelegten Nervenstamm geprüft wurde); frei gegeben war der Hund nach wenigen Augenblicken ganz wohl. Derselbe Hund athmete in demselben Gasgemenge in einem zweiten Versuch 20 Minuten lang und hörte erst nach 22 Minuten auf Lebenszeichen zu geben. Ein anderer Hund kam sogar, nachdem er 22 Minuten obiges Gasgemenge eingeathmet hatte und nahe am Tode war, noch mit dem Leben davon, erholte sich jedoch nur langsam.

Demarquay und zwei seiner Schüler athmeten Gemenge von Sauerstoff mit $^1/_{10}$ und $^1/_5$ Kohlensäure, je 20 Liter für einen Versuch; der Eine der Schüler nahm wenig ausgesprochene Wirkung wahr, die beiden Anderen Gefühl von Wärme in der Brust, beschleunigte Athmung, Schwindel. Mit einem Gemenge von $^3/_4$ Sauerstoff und $^1/_4$ Kohlensäure konnte der Versuch nur mit Mühe zu Ende geführt werden, doch ertrug das eine Individuum auch dieses Gemenge ohne alle Beschwerde. Dagegen konnten sie in einem Gemenge mit $^1/_3$ Kohlensäure nur 2 oder 3 Inspirationen machen, es trat sofort krampfhafter Verschluss im Schlunde (?) ein.

Ein Gemenge von Luft und $^1/_8$ Kohlensäure athmete ein Individuum 10 Minuten lang (120 Liter), ohne dass erhebliche Wirkungen eintraten. Zeichen von Anästhesie fanden sich bei diesen Versuchen am Menschen nicht, ebensowenig Neigung zum Schlaf.

Wenn *Demarquay* Hunde, die in der Granulation begriffene Wunden trugen, entweder reines Sauerstoffgas oder ein Gemenge von atmosphärischer Luft mit Sauerstoff eine Weile athmen liess, so bemerkte er jedes Mal bald nach Beginn des Versuchs eine auffallende Veränderung an der Wunde, die dem gewöhnlichen Verhalten wieder Platz machte, wenn die Sauerstoffathmung unterbrochen wurde. Es trat nämlich stärkere Injection der Granulationen ein, starke Secretion und kleine Ecchymosen. Die Farbe des Venenblutes änderte sich nicht.

Demarquay schliesst aus diesen schon im vorj. Ber. p. 308 erwähnten Wahrnehmungen, dass, trotz der vorliegenden gegentheiligen Angaben, eine vermehrte Zufuhr von Sauerstoff auch eine vermehrte Aufnahme in's Blut zur Folge habe, und hofft, dass dies auch noch auf chemischem Wege bewiesen werden werde. Bei vorsichtiger Injection von Sauerstoff in Venen traten dieselben Veränderungen in Wunden ein.

In einem Behälter von vulkanisirtem Kautschuk, 125 Liter fassend, mit zwei eingesetzten Glasfenstern wurde ein Kaninchen mit fast reinem Sauerstoff (wenig atmosphärische Luft) eingeschlossen. Das Thier starb nach 14 Stunden: in dem um diese Zeit vorhandenen Gasgemenge entzündete sich noch ein glühender Körper. Das Thier war zuerst munter gewesen, dann unruhig und hatte sich mit Schweiss bedeckt (?). Bei einem Kaninchen, welches 1 Stunde und 45 Min. in nahezu reinem Sauerstoff geathmet hatte, dann getödtet wurde, fand sich das sonst weisse Fleisch geröthet, und es schien die Färbung die Muskelfasern selbst zu betreffen; Nieren und Leber

hyperämisch, besonders aber die Lungen und Trachea. Wiederholungen der Versuche ergaben dieselben Resultate. Der Unterschied zwischen arteriellem und venösem Blute blieb immer deutlich. Es schien dem Verf. unter dem Einfluss der Sauerstoffathmung die Blutmenge zuzunehmen (?).

Als *Bérenger-Féraud* auf *Demarquay*'s Angaben hin zwei Diabetiker mit Sauerstoff-Inhalationen behandelte, sah er die Menge des Zuckers im Harn rasch abnehmen und die Kranken sich wohler fühlen; doch kann er nicht hoffen, auf diese Weise den Diabetes zu heilen.

A. Kollmann und *Eckart* (baiersch. ärztl. Intelligenzblatt 1864. 22. 25.) sahen unter dem Einfluss von Sauerstoff-Inhalationen die Menge der Harnsäure im menschlichen Harn abnehmen.

(Ueber die Zunahme der Harnsäuremenge bei absolut oder relativ unzureichender Sauerstoffzufuhr vergleiche unten unter „Harn".)

Richardson theilte in den oben citirten Vorlesungen Versuche mit über die Wirkungen des Einathmens von reinem Sauerstoff bei verschiedenen Temperaturen und von durch Elektrisiren (in *Siemens*' Apparat) ozonisirtem Sauerstoff. Mit Ausnahme der Wahrnehmung, dass Fleischfresser und Vögel vom Ozon mehr afficirt wurden, leichter „in einen entzündlichen Zustand" geriethen, als Pflanzenfresser, ist von diesen Versuchen hier Nichts zu berichten, weil sie zum Theil in zu wenig wissenschaftlicher und genauer Weise angestellt wurden, und, was die Versuche mit Ozon betrifft, nur längst Bekanntes beobachtet wurde.

Wie im vorj. Bericht p. 304 notirt, erhielten *Estor* und *Saintpierre* für den Sauerstoffgehalt des Blutes der Art. cruralis vom Hund auffallend kleine Zahlen, während sie für den Sauerstoffgehalt des Blutes der Nieren-Arterie, auf dieselbe Weise nach *Bernard*'s Methode bestimmt, Zahlen erhielten, wie sie ähnlich auch von anderen Beobachtern für das meistens benutzte Carotisblut gewonnen wurden. Die Verff. geben nun an, dass sie bei einer grossen Zahl von Versuchen diese Unterschiede im Sauerstoffgehalt des Blutes verschiedener Arterien beobachtet haben und theilen folgende Mittelzahlen*) mit:

*) Die Versuchsdata, aus denen diese Mittelzahlen berechnet sind, finden sich in der ausführlicheren Mittheilung im Journal de l'anat. et de la physiol. S. oben.

Art. Carotis	21,06 $^0/_0$	Vol. O.
Art. renalis	18,22	-
Art. lienalis	14,38	-
Art. cruralis	7,62	-

Im Arterienblute finden Oxydationsprocesse statt, und so vermindert sich der Sauerstoffgehalt desselben vom linken Herzen an bis zu den unteren Extremitäten und zwar, wie die Verff. besonders betonen, in stärkerem Maasse, als innerhalb der Capillaren.

Die Verff. behaupten, die Muskelcapillaren vermehrten die Venosität des Blutes nur insofern, als in ihnen der Blutstrom verlangsamt sei; wenn wir die etwas dunklen Sätze der Verff. recht verstehen, so meinen sie, dass innerhalb der Gewebe keine Oxydation stattfinde, sondern Spaltungsprocesse, und dass die Oxydationsprocesse erst im Blute zu Stande kommen. Die Sauerstoffabsorption eines ausgeschnittenen Muskels habe Nichts mit dem respiratorischen Oxydationsprocesse zu thun, dieselbe finde bei jedem Gewebe statt, wie die Verff. durch einen Versuch mit einem Stück Niere zeigen wollen. Auch befördere der Muskel durch seine Contraction die Oxydation nur insofern, als er die Stromgeschwindigkeit des Blutes verlangsame und das Blut zu längerem Aufenthalt in den Capillaren nöthige. (Nach den Beobachtungen von *Ludwig* und *Sczelkow* strömt im Gegentheil das Blut aus dem thätigen Muskel viel rascher, als aus dem ruhenden. Ber. 1862. p. 351.) Mit Bezug hierauf legten die Verff. in die Cruralvene des Hundes eine Tförmige Canüle mit Hahn, erhielten während der Ruhe der Schenkelmuskeln beim Oeffnen des Hahns einen Blutstrahl von 30—35 Cm. Höhe, tetanisirten dann den Schenkel, worauf sich der Strahl zuerst auf die doppelte Höhe hob, dann aber alsbald auf 7—8 Cm. sank, während zugleich das Blut dunkler floss; bei Aufhören der Reizung hörte das Ausfliessen momentan fast ganz auf und fand dann mit ursprünglicher Farbe wieder so, wie vor der Reizung statt. So erinnern die Verff. auch an das nach der Sympathicuslähmung rascher und zugleich heller roth strömende Blut z. B. des Ohrs, so wie an das nach ihren Beobachtungen (vorj. Bericht p. 392) aus entzündeten Theilen, erweiterten Gefässen rascher und zugleich heller roth und Sauerstoff-reicher abströmende Blut.

Dafür, dass die Oxydationsprocesse vorzugsweise oder ausschliesslich im Blute, und nicht in den Geweben stattfinden, machen die Verff. die der Oxydation günstige alkalische Reaction des Blutes geltend, gegenüber der sauren Reaction in

den functionirenden Geweben, ferner das Vorhandensein höher oxydirter Körper im Blute gegenüber Drüsen und anderen Geweben, wobei von Harnbestandtheilen auf das Blut zurückgeschlossen wird.

Oxydationen und Zersetzungen im Blute und in den Organen.

Subbotin wiederholte die Versuche von *Béchamp* und *Staedeler* betreffend die Oxydation von Eiweiss durch übermangansaures Kali, wobei *Béchamp* geglaubt hatte Harnstoff erhalten zu haben, *Staedeler* aber in bedeutender Menge Benzoesäure, keinen Harnstoff erhielt (vergl. den Bericht 1856, p. 261. 1857. p. 312). *Subbotin* brauchte, wie *Staedeler*, zur vollständigen Oxydation des Eiweisses weniger übermangansaures Kali, als *Béchamp*, nämlich für die Temperatur von 50 — 60^0 auf 1 Theil Albumin 3,2 — 3,5 Theile übermangansaures Kali. Unter den Oxydationsprodukten fanden sich dieselben Aldehyde, wie sie bei Oxydation mit Braunstein und Schwefelsäure entstehen. Benzoesäure und überhaupt Körper der Benzoylgruppe bildeten einen verhältnissmässig bedeutenden Theil der Oxydationsprodukte. *S.* erhielt ungefähr 1,55$^0/_0$ Benzoesäure. Harnstoff fand sich nicht. Der Schwefel des Eiweisses verwandelt sich in Schwefelsäure, deren fast genau so viel gefunden wurde, wie dem Schwefelgehalt des Albumins entspricht.

Veranlasst durch eine Erfahrung von *Atlee* (American journal of medical sciences. 1865. Bd. 49. p. 82), welcher mit Hülfe der von *Polli* empfohlenen schwefligen Säure, dargereicht als zweifach saures Natronsalz, zwei Fälle von Pyämie geheilt hatte*), stellte *Carey Lea* einige Versuche über das Verhalten dieses Salzes im Körper an. Zwei Stunden nach Einnahme von 33 Gran zweifach schwefligsauren Natrons war in der Exhalation (scil. in etwa aus dem Magen entweichendem Gase) weder schweflige Säure noch Schwefelwasserstoff zu entdecken. Ein ander Mal wurden 33 Gran des einfach sauren Salzes mit 12 Gran doppeltkohlensauren Kali genommen und $^3/_4$ Stunden nachher die Exhalation geprüft: sehr schwache Spuren von schwefliger Säure, kein Schwefelwasserstoff.

Als der Verf. täglich 100 Gran schwefligsaures Natron je in drei Dosen nahm, erschienen anfänglich nur geringe Spu-

*) Erfahrungen von *Polli* über die antiseptische Wirkung der schwefligsauren Salze finden sich in der Gazette médicale 1865, p. 765 mitgetheilt.

ren unverändert im Harn, an den folgenden Tagen aber immer mehr, als die Einfuhr fortgesetzt wurde. Es wurde also der grösste Theil der schwefligen Säure, besonders anfänglich, im Körper oxydirt. Vollständige Oxydation beobachtete jüngst *Höppener*, dessen hieher gehörige Versuche im vorj. Ber. p. 312 notirt wurden. Die von *Lea* angewendeten Untersuchungsmethoden sind im Original nachzusehen.

Nach der oben genannten Mittheilung in der Gazette médicale habe *Polli* in den ersten Stunden nach Einverleibung von schwefligsaurem Salz dasselbe unverändert im Harn, erst später als schwefelsaures Salz darin gefunden, und entgegen der Beobachtung von *Kletzinsky* (Bericht 1858. p. 335) und von *Höppener* unterschwefligsaures Salz unverändert im Harn wiedergefunden.

Ueber das Entstehen von Bernsteinsäure im thierischen Körper durch Oxydation und durch Reduction vergl. unter „Harn".

Zalesky fand in Uebereinstimmung mit allen neueren Beobachtungen mit Ausnahme *Petroff*'s keine Vermehrung des Ammoniaks im Blute von durch Ureterenunterbindung oder Nephrotomie urämisch gemachten Hunden, Vögeln, Schlangen, und tritt daher gleichfalls der *Frerichs*'schen Ansicht über das Wesen der Urämie entgegen. Den Harnstoff resp. dessen Ansammlung erkennt *Zalesky* auch nicht als Ursache der urämischen Erscheinungen an, besonders deshalb, weil er die zum Tode führenden urämischen Erscheinungen auch bei Vögeln nach Unterbindung der Ureteren eintreten sah, welche gar keinen Harnstoff bilden; ausserdem fand *Zalesky* auch bei durch Nephrotomie urämisch gemachten Hunden keine Harnstoffansammlung, während doch die urämischen Erscheinungen fast ebenso früh eintraten, wie bei durch Ureterenunterbindung urämisch gemachten Hunden mit Harnstoffanhäufung.

Wenn wir die Ansicht *Zalesky*'s recht verstehen, so ist es die, dass die Zurückhaltung anderer Ausscheidungsprodukte, ausser dem Harnstoff, die Ursache der Urämie sei, und zwar nicht auf mechanische Weise wirksam, wie *Traube* wollte, sondern auf chemische Weise wirksam. *Zalesky* findet sich in Uebereinstimmung mit der Ansicht *Oppler*'s, die er auch als diejenige *Hoppe*'s bezeichnet. *Oppler*'s Ansicht ist im Ber. 1861 p. 318 notirt: *Oppler* legte das Hauptgewicht auf die Annahme einer vermehrten Bildung von Umsatzprodukten in den Geweben, nicht blosser Anhäufung des sonst zur Ausscheidung gelangenden. Hierüber hat sich *Zalesky* nicht deut-

lich ausgesprochen, denn dunkel ist der Satz auf p. 65, in welchem von einem Uebermaass der Function in Muskel und Nerven die Rede ist.

H. Ehlers und *Goemann* prüften unter Leitung des Ref. die Folgen der Injection verschiedener Harnbestandtheile in's Blut mit Rücksicht auf die Frage nach der Ursache der urämischen Erscheinungen. 0,5 — 1 Grm. Kreatin wurde wiederholt bei Kaninchen in eine Vene injicirt, nachdem die Ureteren unterbunden worden waren. Es ergab sich, dass ein relativ bedeutender Kreatingehalt des Blutes ohne allen Nachtheil ertragen wurde, das Kreatin ging sehr rasch in den Harn über und fand sich bei Aufstauung des Harns bis zu 24 Stunden nach der Injection in grosser Menge im Blute, in den Geweben wieder. Die Anhäufung von Harnstoff war nach der Kreatininjection nicht grösser, als in anderen Fällen von blosser Unterbindung der Ureteren.

Nach Injection von Kreatinin zu 0,5 Grm. bei Kaninchen, denen die Ureteren unterbunden waren, traten einige Minuten darauf sehr eigenthümliche Wirkungen auf, die Zeichen grösster Erschöpfung, Prostration (s. d. Orig.), wovon sich die Thiere jedoch nach etwa 1/2 Stunde völlig erholten. Nach dem später erfolgten Tode fand sich im Inhalt der Ureteren keine Spur von Kreatinin (oder Kreatin), ebensowenig im Nierenextract. Das Blut wurde nicht untersucht. Als bei einem Hunde mit Fisteln der beiden Ureteren 2 Grms. Kreatinin in's Blut injicirt worden waren, traten ebenfalls vorübergehend Zeichen von Erschöpfung ein, zugleich Würgen und Speichelfluss, dünne Kothentleerungen. Der Harn hatte schon nach wenigen Minuten das Verhalten einer concentrirten Kreatininlösung; im Speichel und Koth aber fand sich kein Kreatinin. Wahrscheinlich war bei den Kaninchen mit Verhinderung der Abscheidung des Kreatinins letzteres durch Oxydation zerstört worden, im Gegensatz zu dem der Oxydation widerstehenden Kreatin.

Bernsteinsaures Natron wurde Kaninchen nach Unterbindung der Ureteren in's Blut injicirt mit Rücksicht auf die Wahrnehmung, dass bei urämisch gemachten Kaninchen eine Anhäufung von Bernsteinsäure im Blute sich findet (dagegen keine Hippursäure-Anhäufung). Die Injection hatte durchaus keine Beförderung der urämischen Erscheinungen zur Folge, überhaupt keine nachtheiligen Wirkungen; nach 24 Stunden fand sich viel Bernsteinsäure im Blute und in Geweben.

Im Gegensatz zu vorstehenden Versuchen und zu solchen, in denen nach Aufhebung der Nierenfunction Nichts in's Blut

von Aussen einverleibt wurde, fand sich bei fünf Kaninchen theils mit unterbundenen Ureteren, theils mit unterbundenen Nierengefässen in Folge von Harnstoffinjection in's Blut (1 bis 2 Grms.) eine Beschleunigung des Eintritts der comatösen Erscheinungen und auch des Todes, wie es auch schon andere Beobachter, jedoch mit Ausnahmen, wahrnahmen. Auffallend aber ist es, dass zur merklichen oder bedeutenden Beförderung der urämischen Erscheinungen die Einverleibung relativ so bedeutender Harnstoffmengen in das Blut nothwendig ist, Harnstoffmengen, welche viel grösser sind, als diejenigen, welche der Schätzung nach zur Zeit des urämischen Todes ohne vorhergehende Injectionen im Blute vorhanden sind. Man würde aber wohl zu weit gehen, wenn man deshalb den Harnstoff als ganz unbetheiligt beim Zustandekommen der urämischen Erscheinungen ansehen wollte.

Auch *Huppert* konnte, wie *Folwarczny*, *Schultzen* (Bericht 1860, p. 338. 1862, p. 307) und *Neukomm* (*Frerichs*' Klinik d. Leberkrankheiten II. p. 537) im Harn Ikterischer mit vollständigem Verschluss des Ductus choledochus Hippursäure stets nachweisen.

Chase unterband bei Hunden den Ductus choledochus und brachte benzoesaures Natron in den Magen: in dem nach 24 Stunden entleerten Harn fand sich Hippursäure, welche der Verf. vorher im normalen Hundeharn wenigstens nicht mit Sicherheit wahrgenommen hatte. Die Beschaffenheit des Kothes bürgte für vollständigen Verschluss des Ductus choledochus. Auch nach Einverleibung freier Benzoesäure erschien Hippursäure im Harn. So gelang der Versuch drei Mal; in zwei Fällen wurde der Uebergang der einverleibten Benzoesäure in den Harn überhaupt nicht beobachtet.

Dass Menschen den einfach katarrhalischen, mechanischen Ikterus ebenso wie Hunde die Unterbindung des Ductus choledochus eine Zeit lang verhältnissmässig so gut ertragen, da doch jedenfalls Uebergang von Gallensäuren in das Blut stattfindet, diese aber heftige Gifte sind, erklärt sich *Leyden* einerseits aus der durch *Huppert* (vorj. Bericht) nachgewiesenen raschen Vertheilung der nur nach und nach je in kleinen Mengen resorbirten Gallensäuren in verschiedene Säfte und Secrete, und anderseits aus dem vom Verf. wahrscheinlich gemachten Umstande (vergl. oben), dass überhaupt die täglich in der Norm secernirte Menge von Gallensäure bei weitem nicht so gross ist, wie bisher angenommen wurde, so dass selbst ohne die Annahme einer bisher nicht nachgewiesenen erheblichen Zersetzung von Gallensäure im Blute die bei

Ikterus im Harn erscheinende Menge dem im Blute mit Wahrscheinlichkeit anzunehmenden Gehalte entspricht. *Leyden* rechnet (s. oben) 3—4 Grms. Gallensäure als tägliche Secretion, und meint, dass dieser Menge, circulirend in den Körpersäften angenommen, die 24stündige Ausscheidung von 0,5 Gr. Gallensäure im Harn recht wohl entsprechen dürfte. Zuweilen ist die Ausscheidung der Gallensäuren mit dem Harn durch besonders reichliche Harnsecretion gefördert.

Harn. Nieren.

Dem Jahresbericht für Chemie 1864. p. 664 entlehnen wir, da die Originalmittheilung nicht eingesehen werden konnte, die Notiz, dass *Marcet* eine neue, colloidale, stickstofffreie Säure im normalen menschlichen Harn gefunden zu haben glaubt, welche er durch Dialyse des vorher mit Baryt ausgefällten Harns zunächst abschied und mit Bleiessig fällte.

Das in wenigen von *Beneke* in Erinnerung gebrachten Fällen im Harn beobachtete Cholesterin glaubt *Beneke* als in sehr geringen Mengen häufig im Harn vorkommend bezeichnen zu dürfen, sofern er aus dem Aetherextract des Harns mit Wasser oder schwacher Kalilauge oft zarte Myelinformen erhielt, welche nach dem Verf. immer die Gegenwart von Cholesterin (in eigenthümlicher Verbindung) anzeigen.

Gelegentlich der Untersuchungen über das Rhodanalkali im Speichel wurde *Sertoli* darauf geführt, den Harn gesunder Menschen und Hunde nach Zusatz von Salzsäure mittelst eines oberhalb der Flüssigkeit angebrachten Bleizucker-Papiers auf die Entwicklung von Schwefelwasserstoff zu prüfen. Die Bräunung des Papiers zeigte dem Verf. ganz constant die Entwicklung von Schwefelwasserstoff aus jedem geprüften menschlichen Harn an; Hundeharn gab die Reaction viel intensiver unter gleichen Umständen. Da kein freier Schwefelwasserstoff im Harn enthalten ist, so schliesst *S.* auf ein Schwefelmetall oder ein Sulfosalz, jedenfalls eine kleine Menge nicht oxydirten Schwefels von ähnlicher Bedeutung, wie das Rhodan im Speichel. (Die Angabe, dass eine Rhodanverbindung im Harn enthalten sei, konnte *Sertoli* nicht constatiren.) Die Intensität der Reaction war bei verschiedenen Menschen und zu verschiedenen Zeiten verschieden. Es zeigte sich ein gewisses antagonistisches Verhältniss zwischen dem Gehalt des Speichels an Rhodan und der Intensität der Schwefelwasserstoffreaction des Harns. S. oben.

Leyden konnte in zwei Fällen aus dem Harn (20—25 CCm.) von Neugebornen nach *Hoppe*'s Methode eine nicht unbeträchtliche Menge von Indigo darstellen. Aus der Muttermilch gelang es ebenso wenig, wie aus Kuhmilch, Indigo darzustellen.

Nefrozymase nennt *Béchamp* einen eiweissartigen Fermentkörper, welcher Amylum in Zucker verwandelt, welchen er aus filtrirtem normalen menschlichen Harn durch Zusatz vom doppelten bis dreifachen Volumen Alkohol von 88—90^0 (neben Erdphosphaten und schwefelsauren Alkalien) fällte und zwar zu 0,3—0,65 Grm. aus 1000 CC. Harn. Der Körper, in Wasser gelöst, gab die Reaction mit *Millon*'s Reagens und wirkte auf Amylum, nach dem Aufkochen der Lösung nicht mehr. Der Harn selbst wirkte ebenfalls auf Amylum, aber nicht mehr nach dem Aufkochen. Harn von Männern war reicher an Nefrozymase, als Weiberharn; der Nachtharn enthielt mehr, als der Tagesharn. Wenn in Krankheiten Albumin im Harn erschien, so trat die Nefrozymase zurück oder verschwand ganz. Auch aus dem Harn des Hundes und des Kaninchens erhielt *Béchamp* diese Nefrozymase. Dieselbe ist weniger wirksam, als Mundsaft und Diastase. Der Verf. verspricht zu beweisen, dass jener Körper in den Nieren aus Eiweissstoffen des Blutes gebildet werde.

Friedländer erörterte die verschiedenen Methoden, mit denen man versucht hat, die Gegenwart von Zucker im normalen menschlichen Harn nachzuweisen, und hob die nicht beseitigte Unsicherheit solchen Nachweises hervor. Substanzen, welche die meisten Reactionen des Zuckers gaben, erhielt der Verf. zwar ebenfalls aus normalem Harn nach den von Anderen angewendeten Methoden, doch glaubte er deshalb nicht auf Zucker schliessen zu dürfen, weil die fragliche Substanz nie mit Evidenz und in der Intensität anderer Reactionen entsprechendem Maasse die Reduction des basisch-salpetersauren Wismuthoxyds bewirkte.

Friedländer suchte nach neuen Eigenschaften des Zuckers und fand solche in dem Verhalten zu Jod und Chlor. Traubenzucker wurde durch alkoholische Jodlösung nicht verändert, wohl aber durch Jodkalium-Jodlösung, wobei der Zucker zuerst schien in eine noch stärker reducirend wirkende Substanz, dann in nicht mehr reducirend wirkende Substanz verwandelt zu werden. Milchzucker wurde dagegen durch Jodkalium-Jodlösung nicht zersetzt. Weder Trauben- noch Milchzucker wurden durch in die Lösung eingeleitetes Chlor zerstört.

Letzteres Verhalten benutzte der Verf. und leitete durch die zu untersuchenden Harne anhaltend Chlor, wobei constant

ein armorpher weisser Niederschlag entstand, verjagte dann das freie Chlor, übersättigte mit Natronlauge und prüfte dann nach *Heller*, *Böttger*, *Trommer*. Niemals trat Schwärzung des salpetersauren Wismuthoxyds ein; die anderen Reactionen nicht constant, unter 14 normalen Harnen 7 Mal, unter 17 Harnen von Kranken 11 Mal. Der Verf. schliesst, dass in den Fällen, in denen im gechlorten Harn jede reducirende Substanz fehlte, der Harn völlig zuckerfrei war. Die in den anderen Fällen vorhandene reducirende Substanz erkennt *F.* gleichfalls nicht als Zucker, weil sie die *Böttger*'sche Probe nicht gab, und weil sie durch Jodkalium-Jodlösung nicht zerstörbar war. Diese reducirende Substanz war wahrscheinlich im Harn präformirt und wurde durch Chlor nicht zerstört (worüber das Original am Schluss zu vergleichen ist).

Der Verf. will zwar nicht läugnen, dass sogar unter physiologischen Verhältnissen einmal Uebertritt von Zucker aus dem Blut in den Harn stattfinden könne, bestreitet aber entschieden die regelmässige Gegenwart des Zuckers im gewöhnlichen Harn. Derselbe scheint dagegen mehre andere reducirende Körper zu enthalten, von denen die Harnsäure bekannt ist.

Nach *Friedländer* sind im Stande Kupferoxydhydrat in Lösung zu halten: Harnsäure, Kreatinin, Kreatin, Milchsäure, Glycerin; es reducirten ausser Harnsäure und Aldehyd, Kreatinin, Kreatin, Milchsäure; von letzterer sagt *Ranke* (p. 172), dass sie durchaus nicht reducire. Dass Kreatin und Kreatinin reduciren, hebt auch *Ranke* hervor, bemerkt aber, dass diese Körper die Eigenschaft nur in sehr geringem Grade haben.

Duchek bestimmte durch die im Vacuum angewendete Methode von *Schlösing* im Mittel von 7 Versuchen in normalem menschlichen Harn 0,017 % Ammoniak; in drei Fällen wurde kein Ammoniak gefunden. Der Harn Fieberkranker enthält nach *Duchek* bald nach der Ausscheidung und während er sauer reagirt Ammoniak in nicht unerheblicher Menge, welche mit der Verschlimmerung der Erscheinungen zuzunehmen, bei der Genesung abzunehmen schien.

Die Angabe *Neubauer*'s (Bericht 1858. p. 330), dass oxalsaurer Kalk durch saures phosphorsaures Natron in Lösung gehalten wird, bestätigte *Moddermann* in der Weise, dass er zu 1 CCm. gesättigter Lösung von krystallisirtem sauren phosphorsauren Natron (welche also sicher keine freie Phosphorsäure enthielt) so viel Chlorcalcium und oxalsaures Natron setzte, wie 0,3 Mgrm. Kalkoxalat entsprach, und die Lösung Wochenlang klar bleiben sah. Auf Zusatz von wenig ver-

dünnter Natronlauge schieden sich nach und nach Krystalle von Kalkoxalat aus. Bei einem Gehalt von mehr Kalkoxalat blieb die Lösung nur für einige Stunden lang klar. Harn verhielt sich ähnlich, bei Zusatz von einem oxalsauren Salz blieb je nach der Menge der Harn kürzere oder längere Zeit klar. Wurde nun neutrales phosphorsaures Natron so lange mit Harnsäure digerirt, bis die Reaction etwa gleich der normalen Harns war, so entstand zwar bei Zusatz von Chlorcalciumlösung ein Niederschlag, das schwach saure Filtrat aber enthielt noch Kalk und nach Zusatz von oxalsaurem Natron blieb die Flüssigkeit eine Zeitlang, verschieden nach der Menge des letztern, klar; die dann erfolgenden Niederschläge enthielten Harnsäure und oxalsauren Kalk. Wenn aus der mittelst Harnsäure hergestellten Lösung des sauren phosphorsauren Natrons das harnsaure Natron zuvor in grösserer Menge (durch Eindampfen und Erkalten) entfernt war, so wurde dann oxalsaurer Kalk in Lösung gehalten. *Moddermann* erklärt sich hiernach das gleichzeitige Niederfallen von oxalsaurem Kalk und Harnsäure im Harn: der wenn auch in geringer Menge nur vorhandene schwer lösliche oxalsaure Kalk wird mit niedergerissen, wenn ein anderer Harnbestandtheil sich ausscheidet.

Moddermann lässt aber auch noch andere Stoffe zu der Lösung des oxalsauren Kalks im Harn beitragen: mit Ammoniak neutralisirter, filtrirter noch kalkhaltiger Harn durfte mit oxalsaurem Ammoniak versetzt werden und blieb nach dem Umschütteln klar. Saures harnsaures Natron wurde mittelst Kohlensäure dargestellt, dann aber ganz Kohlensäure-frei mit oxalsaurem Kalk und Wasser bei 70—80^0 digerirt. In dem mit Essigsäure extrahirten Rückstande des Filtrats war Kalk, keine Oxalsäure enthalten, und es hatte sich das harnsaure Natron mit dem oxalsauren Kalk zum Theil umgesetzt, oxalsaurer Natronkalk war zurückgeblieben. Freie Harnsäure nahm dem oxalsauren Kalk etwas von seiner Unlöslichkeit in Wasser. Milchsaures Natron hielt ebenfalls oxalsauren Kalk eine Zeitlang in Lösung. Chlornatrium, schwefelsaures Natron, Chlorkalium verminderten gleichfalls die Unlöslichkeit des oxalsauren Kalks.

Als *Moddermann* durch Dialyse einen grossen Theil der Krystalloidsubstanzen des Harns von den Colloidsubstanzen getrennt hatte, zeigte die Lösung der letztern nicht mehr ein merkliches Lösungsvermögen für oxalsauren Kalk, wohl aber die Lösung der ersteren. Unter den krystalloiden Harnbestandtheilen trägt das saure phosphorsaure Natron am meisten zur Lösung des oxalsauren Kalks bei.

Voit und *Riederer* versetzten den Harn ihres zu Stoffwechseluntersuchungen bei verschiedener Nahrung dienenden Hundes mit 4 CC. concentrirter Salzsäure auf 100 CC. Harn, erhielten stets nach einigen Minuten eine milchige Trübung, aus der sich nach und nach ein pulveriger Niederschlag zu Boden setzte, welcher nach 48 Stunden abfiltrirt, mit kaltem Wasser gewaschen und als Kynurensäure gewogen wurde. Eine über 53 Tage sich erstreckende Versuchsreihe ergab, dass dieser Hund sowohl bei Inanition, als bei reiner Fleischnahrung, bei Zusatz von Kohlehydraten zu letzterer und bei ausschliesslicher Fütterung mit stickstofffreien Stoffen jene Kynurensäure abschied. Die Menge des Absatzes betrug so viel, wie die der Harnsäure im Menschenharn, jedoch mit grossen Schwankungen, 0,35 bis 1,9 Grm. im Tage: bei Inanition fand sich die geringste Menge, mit der Menge der stickstoffhaltigen Nahrung wuchs die Menge jenes Absatzes allmählich an; Fett und Kohlenhydrate beschränkte seine Menge etwas. Eine Abhängigkeit der Kynurensäure-Ausscheidung von Glaubersalzzufuhr, welche *Seegen* bei 2 von 3 Hunden beobachtete (Ber. 1863. p. 317), konnten *Voit* und *Riederer* bei ihrem Hunde nicht wahrnehmen. Jener Kynurensäure-Absatz soll, wie die Verff. angeben, nur minimale Spuren von Harnsäure enthalten haben (?).

Ref. und *Jolly* vermissten die Harnsäure im Hundeharn bei Fleischnahrung nie, bei vegetabilischer Diät nahm ihre Menge ab, und sie schien dabei zuletzt ganz verschwinden zu können. Bei Fleischnahrung wurde die Harnsäure theils als Natronsalz, aber auch wohl als Ammoniaksalz angetroffen. Auch haben die Verff. im normalen Harn von mit Wiesenheu und Kleie gefütterten Kaninchen regelmässig harnsaures Alkali angetroffen, und da *Brücke* schon früher im Rinderharn wiederholt Harnsäure fand, Ref., wie hier anticipirend notirt werden mag, nicht nur diese Beobachtung *Brücke*'s bestätigt, sondern auch im normalen Ziegenharn ganz constant, so wie im Pferdeharn Harnsäure fand, so muss der bisher gültige Satz (vergl. z. B. *Lehmann*'s Zoochemie p. 423), dass der Harn der Herbivoren keine Harnsäure enthalte, gradezu umgekehrt werden, zumal auch die Mengen der Harnsäure in jenen Harnen zum Theil recht ansehnlich waren.

Ref. und *Jolly* fanden bei der zur Untersuchung auf Bernsteinsäure angewendeten, zu Zersetzungen keine Veranlassung gebenden Methode stets Kreatin und Kreatinin im Hundeharn. Bei einem sich sehr wenig bewegenden Hunde war die Menge des Kreatins von der Art der Nahrung abhängig, grösser bei

Fleischkost, als bei vegetabilischer Diät; besonders viel Kreatin erschien bei Fütterung mit kreatinreichem Pferdefleisch, bedeutend weniger bei Fütterung mit ausgekochtem Fleisch, ohne die Brühe. (Das in's Blut injicirte Kreatin erscheint in grösster Menge unverändert im Harn.) Einige Bemerkungen über Löslichkeitsverhältnisse des Kreatins im Harn s. im Original.

Nach den im Verein mit *Jolly* vom Ref. angestellten Untersuchungen findet sich im Harn von mit Fleisch und Fett ernährten Hunden constant die schon früher hier und da in thierischen Flüssigkeiten angetroffene Bernsteinsäure in nicht unbeträchtlicher Menge. Ueber die Methode der Abscheidung der an Alkali gebundenen Bernsteinsäure, welche sich wesentlich auf die Fällbarkeit der bernsteinsauren Alkalisalze durch absoluten Alkohol gründet, ist das Original zu vergleichen.

Mit der Menge des Fettes in der Nahrung nahm der Bernsteinsäurgehalt des Harns zu und ab; es wurde dahin gebracht, durch Einverleibung von viel Fett neben dem Fleisch, dass aus 800 CC. Harn nahezu 2 Grms. bernsteinsaures Natron erhalten wurden. Bei kärglicher, vegetabilischer Diät des Hundes nahm der Bernsteinsäuregehalt des Harns bis zum Verschwinden ab. Bei Darreichung von Fett neben Brod und Kartoffeln wurde weniger Bernsteinsäure ausgeschieden, als bei Fleisch und Fett.

In vorstehenden Fällen ist der Ursprung der Bernsteinsäure wohl ohne Zweifel in der Oxydation des Fettes zu suchen, so wie dasselbe bei Oxydation mit Salpetersäure Bernsteinsäure liefert.

Nach lange fortgesetzter fettreicher Diät verweigerte ein Hund, ferner Fett zu fressen; er führte um diese Zeit viel bernsteinsaures Natron, viel harnsaures Alkali und bedeutende Mengen von Allantoin im Harn. Unter Bezugnahme auf eine bekannte Beobachtung von *Frerichs* und *Staedeler* liegt es nahe, dieses Auftreten des Allantoins, noch dazu neben viel Harnsäure in Beziehung zu bringen zu dem Umstande, dass der mit Fett gestopfte, daneben zuletzt mit viel Kohlenhydrat enthaltenden Vegetabilien genährte Hund ein Uebermaass von leicht oxydabler, stickstofffreier Substanz zu bewältigen hatte. (Vergl. unten die Untersuchungen von *Bartels*.) (Ref. beobachtete ein Mal bei einem Hunde, dem nach Unterbindung der Ureteren viel Kreatinin in's Blut injicirt worden war, im Inhalt der Ureteren neben wenig Kreatinin Allantoin: Kreatinin wird im Blute rasch zerstört, oxydirt.)

Im Harn der Kaninchen, die mit Wiesenheu und Kleie gefüttert werden, ist in der Regel eine kleine Menge bernsteinsauren Kalis enthalten, neben viel Hippursäure. Wurden dagegen die Kaninchen ausschliesslich mit den (nicht austreibenden) Wurzeln von Daucus Carotta gefüttert, so verschwand die Hippursäure, und es erschien viel Bernsteinsäure, grösstentheils an Kali, auch wohl an Kalk gebunden im Harn.

Da in den Moorrüben äpfelsaurer Kalk enthalten ist, die an Kalk gebundene Aepfelsäure aber unter Einwirkung von in Umwandlung begriffenen Eiweisskörpern sich in Bernsteinsäure verwandelt, — ein auch durch Reductionsmittel einzuleitender Reductionsprocess, — so wurde geschlossen, es möchte im vorliegenden Falle die Bernsteinsäure im Harn (wenigstens zum Theil) durch Reduction der an Kalk gebundenen Aepfelsäure der Moorüben, und zwar im Darmkanal entstehen. Zur Prüfung dieses Schlusses wurde Kaninchen, die mit Wiesenheu und Kleie gefüttert wurden, concentrirte wässerige Lösung von saurem äpfelsauren Kalk (1—2 Grms.) in den Magen gebracht, worauf nach Verlauf von 6 Stunden eine 12 Stunden anhaltende reichliche Ausscheidung von Bernsteinsäure, grösstentheils an Kali, zum kleinern Theil an Kalk gebunden, im Harn erfolgte.

Ein Hund, welcher längere Zeit schon mit Brod und Kartoffeln gefüttert worden war, erhielt 14 Grms. des sauren äpfelsauren Kalks im Futter und begann darauf gleichfalls nach Verlauf einiger Stunden eine mehre Tage anhaltende reichliche Ausscheidung von bernsteinsaurem Natron. (Der Kalk ging nicht in den Harn über, wie in ähnlichen Fällen schon früher beobachtet wurde.)

Die zwar bedeutende Menge der bei dem Hunde im Harn erscheinenden Bernsteinsäure entsprach doch nicht der grossen Menge einverleibter Aepfelsäure, und es wurde geschlossen, dass ein Theil der letztern der Oxydation anheimfiel. (Spätere Beobachtungen ergaben, dass auch von der nicht durch Oxydation im Organismus entstandenen Bernsteinsäure ein grosser Theil der Oxydation unterliegen kann, worauf erst im nächsten Bericht eingegangen werden kann.) Bemerkenswerth ist, dass der Hund in dieser Zeit wieder viel Harnsäure und wiederholt auch Allantoin im Harn ausführte (vergl. oben p. 298).

Wenn die Aepfelsäure nicht als Kalksalz, sondern als Natronsalz Kaninchen in den Magen gebracht wurde, so trat eine bedeutende Vermehrung der Kohlensäure des Harns ein, die Aepfelsäure wurde in diesem Falle oxydirt, so wie denn auch nur die an Kalk gebundene Aepfelsäure ausserhalb des

Körpers durch organische Fermente in Bernsteinsäure verwandelt wird, nicht die an Alkali gebundene.

Zur Prüfung des Schlusses, dass die auf Reduction beruhende Bildung von Bernsteinsäure im Thierkörper schon im Darmkanal vor sich gehen möchte, digerirte *Koch* sauren äpfelsauren Kalk mit künstlichem Magensaft, der auf Eiweisskörper kräftig wirkte, in der Brütemaschine. Nach 18—24stündiger Digestion fand sich viel Bernsteinsäure in der Flüssigkeit, mehr, wenn zugleich Eiweiss in Verdauung gegeben war, als ohne dieses. Auch nach Digestion von weinsaurem Kalk mit Verdauungsflüssigkeit fand sich viel Bernsteinsäure gebildet: die Weinsäure steht in ähnlicher Beziehung zur Bernsteinsäure, wie die Aepfelsäure.

Auch Asparagin verwandelt sich unter denselben Umständen, wie die an Kalk gebundene Aepfelsäure, in Bernsteinsäure, und *Koch* hatte nach reichlichem Spargelgenuss viel bernsteinsaures Alkali im Harn erscheinen gesehen: nach 20stündiger Digestion von reinem Asparagin mit künstlichem Magensaft und Eiweiss war alles Asparagin verschwunden, dafür Bernsteinsäure vorhanden; wo kein Eiweiss zugleich mit in Verdauung gegeben war, fand sich noch Asparagin vor, daneben aber auch Bernsteinsäure. Auch bei Digestion von Asparagin mit Pepsin allein, ohne Säure, enstand viel Bernsteinsäure.

Koch constatirte auch, dass die bei Thieren beobachteten Entstehungsweisen von Bernsteinsäure ebenso beim Menschen stattfinden können. (Ueber die Untersuchungsmethoden vergl. das Original.) Drei Tage nach Beginn einer aussergewöhnlich fettreichen Diät, die sonst keine bekannte Bernsteinsäurequellen enthielt, begann eine bei Fortsetzung dieser Diät wachsende Ausscheidung von Bernsteinsäure, an Alkali gebunden, im Harn. Nach Einnahme grösserer Mengen von saurem äpfelsauren Kalk erschien gleichfalls, jedoch erst ziemlich spät, viel Bernsteinsäure im Harn, deren Menge aber auch hier, wie beim Hunde, nicht der grössern Menge einverleibter Aepfelsäure entsprach (vergl. oben). Das verhältnissmässig späte Erscheinen der Bernsteinsäure nach Einfuhr des äpfelsauren Kalks erklärte sich aus den später erst angestellten, oben schon notirten Untersuchungen mit den Verdauungsgemischen: fehlerhafter Weise nämlich war die Einverleibung des äpfelsauren Kalks Abends nach sehr kleiner Mahlzeit vorgenommen worden, so dass also die Aepfelsäure grösstentheils erst lange Zeit ohne kräftige Einwirkung Seitens des Magensaftes und der Verdauungsprocesse blieb und auch wahrschein-

lich zum Theil inzwischen Gelegenheit fand, sich in Alkalisalz umzuwandeln, welches nicht reducirt, sondern oxydirt wird. Ebenso wie beim Hunde erschien auch beim Menschen dann, wenn viel Bernsteinsäure im Körper entstehen musste, also entweder viel Sauerstoff zu ihrer Bildung oder viel Sauerstoff zu ihrer Oxydation (wenn sie selbst durch Reduction entstand) gebraucht wurde, die Harnsäure bedeutend vermehrt im Harne. (Ueber angebliche Verminderung der Harnsäure im Harn bei Sauerstoffathmung vergl. oben.)

(Auf das Verhältniss vorstehender Wahrnehmungen zu früheren Beobachtungen über das Schicksal von in den Organismus einverleibter Bernsteinsäure gehen wir hier nicht mehr ein, verweisen vielmehr auf spätere im nächsten Bericht zu berücksichtigende darauf bezügliche Untersuchungen von *Meissner* und *Shepard.*)

Auf Ammoniak prüfte *Voit* ein Mal den Hundeharn bei Inanition nach der Methode von *Schlösing-Neubauer* und erhielt 0,5274 Grm. Ammoniak für 24 Stunden. Bei reichlicher Fleischnahrung wurden 1,383 Grm. für 24 Stunden bestimmt. *Voit* hält dies Ammoniak nicht für präexistirend in dem Hundeharn, sondern für erzeugt durch Einwirkung des Aetzkalks auf zwar nicht Harnstoff, Kreatinin, Harnsäure, aber die Extractivstoffe, wobei er besonders einen schon früher angedeuteten schwefelhaltigen, leicht zersetzlichen Körper in Verdacht hat. (Vergl. oben die Angaben von *Sertoli.*)

Mohr hatte vorgeschlagen, zum Zweck der Ammoniakbestimmung im Harn den genau neutralisirten Harn mit bestimmter Menge titrirter Kalilösung zu kochen und die restirende Menge freien Kalis zu bestimmen. *Rautenberg* fand, wie *Henneberg* mittheilt, diese Methode für Rinderharn nicht anwendbar, sofern sich mit diesem Verfahren constant ein grösserer Ammoniakgehalt ergab, als mit den zumeist sehr gut übereinstimmenden Verfahren von *Schlösing-Neubauer* und von *Boussingault.* Der Ammoniaküberschuss hat, meint *Henneberg*, darin seinen Grund, dass gewisse ursprünglich neutrale Extractivstoffe des Rinderharns durch die Wirkung des Kali in saure Körper verwandelt werden, welche dem zugesetzten Kali theilweise seine Alkalität nehmen, wobei Harnstoff und Hippursäure nicht in Betracht kommen. Bei menschlichem Harn schien *Mohr*'s Verfahren eher anwendbar zu sein.

Es bewegte sich der Ammoniakgehalt des Rinderharns bei verschiedenem Winterfutter zwischen 0 und 0,009 % (nach *Boussingault* gleichfalls bis 0,01 %), so dass auf das von *Henneberg* beobachtete Maximum der 24stündigen Harnmenge,

nämlich 25000 Grms., nur 2,5 Grms. Ammoniak, 2,1 Grms. Stickstoff entsprechend, kommen.

Voit erörtert ausführlich die Ausführung der Harnstofftitrirung.

Nach Untersuchungen *Rautenberg's* empfahl *Henneberg* beim Titriren des Harnstoffs im Kochsalz-haltigen Harn zur Endreaction anstatt des einfach-kohlensauren Natrons das doppeltkohlensaure Natron (ausgewaschen, mit Wasser zum dünnen Brei angerührt) zu benutzen, welches weit schärfer anzeigt, sofern Sublimat (in sehr verdünnter Lösung) durch das doppeltkohlensaure Natron nicht gefällt wird. Versuche ergaben, dass die Harnstoffbestimmungen auf diese Weise schärfer ausfallen. Es sind im Original Beispiele mitgetheilt, in denen die Bestimmungen vorgenommen wurden für bekannte Harnstofflösungen von bekanntem Kochsalzgehalt und zwar zugleich mit Rücksicht darauf, dass die Harnstofflösungen verdünnter waren, als es dem Titer der Quecksilberlösung entsprach, so dass auch eine Correction für diese Verdünnung vorgenommen werden musste, welche Correction nach den darüber angestellten besonderen Versuchen verschieden sein musste bei verschiedenen Graden der (relativen) Verdünnung der Harnstofflösung, so zwar, dass der Corrections-Coefficient mit zunehmender Verdünnung abnahm.

Zu bemerken ist, dass, da die ganze Correction wegen der Verdünnung nur Bezug hat auf denjenigen Theil der zufliessenden Quecksilberlösung, welcher den Harnstoff betrifft, nicht aber auf den Theil, welcher das Kochsalz betrifft, die Verdünnungs-Correction anzubringen ist nach Subtraction des auf das Kochsalz fallenden Antheils der Quecksilberlösung: grossen Einfluss hat dies zwar nicht auf das Resultat, aber da der Verf. doch ein Mal es auf möglichst scharfe Ausmittlungen grade abgesehen hat, so muss auch die Berechnung möglichst fehlerfrei sein. Für das auf p. 59 unter Nr. 2 mitgetheilte Beispiel ist die Berechnung nämlich folgendermaassen angegeben: 5 CC. einer 2 % Harnstofflösung mit 4,5 CC. 2 % Kochsalzlösung und 5,5 CC. Wasser = 15 CC. werden mit einer Quecksilberlösung titrirt, von welcher 29,6 CC. für den Harnstoff von 15 CC. Lösung verbraucht werden sollten: statt 29,6 CC. werden im Ganzen verbraucht 13,4 CC., davon 2,75 CC. für Kochsalz, also für Harnstoff nur 10,65 CC. Der hier gültige Verdünnungs-Corrections-Coefficient ist 0,04. Nun berechnet der Verf. $(29{,}6-13{,}4) \cdot 0{,}04 = 0{,}65$ als für Verdünnung zu subtrahiren, wobei das Resultat ist 10,0 CC. für

Harnstoff, während nur 9,87 CC. für Harnstoff hätten resultiren sollen. Rechnet man nun, wie es richtiger ist:

$[29,6 - (13,4 - 2,75)] . 0,04 = (29,6 - 10,65) . 0,04,$

so erhält man in der That 9,892 CC. für Harnstoff, also noch genauer die zu erwartende Zahl.

Zur Bestimmung des Gesammtstickstoffgehalts des Harns benutzte *Voit* in neuerer Zeit folgendes Verfahren. In ein flaches mit aufgeschliffenem Glasdeckel versehenes Porcellanschälchen mit ausgeglühetem Quarzsand wurden nach der Wägung 5 CC. Harn ausgelassen, welcher vom Sande ganz aufgesogen wurde. Im Vacuum trocknete die Masse rasch so, dass sie ohne Verlust als Pulver mit Natronkalk vermischt in eine Verbrennungsröhre gefüllt werden konnte. Das Ammoniak wurde entweder in Salzsäure aufgefangen und als Platinsalmiak gewogen oder in titrirter Schwefelsäure gesammelt.

Die Gesammtstickstoffbestimmung im Hundeharne ergab, wie schon früher, so auch bei neueren Versuchen, eine etwas grössere Stickstoffmenge, als die aus der Harnstofftitrirung mit Quecksilber zu berechnende. Bei Anwendung von 5 CC. Harn, welche unter verschiedenen Umständen 192 bis 271 Mgrms. Stickstoff enthielten, betrug jene Differenz im Mittel 7,3 Mgrms., im Maximum 12,1 Mgrms., und zwar war sie im Ganzen absolut und relativ am grössten bei reichlicher Fleischnahrung, kleiner beim Hunger. Auf Letzteres legt aber *Voit* kein Gewicht in Anbetracht der Fehlergrenzen bei der Titrirung und berechnet aus 25 Bestimmungen eine mittlere Differenz der beiderlei Stickstoffmengen, welche bezogen auf 100 Harn 0,12%, bezogen auf den Stickstoff des Harns 2,8% beträgt. *Seegen* fand, wie *Voit* bemerkt, die Differenz sehr ähnlich. Wenn demnach die aus den Harnstofftitrirungen berechnete Stickstoffausgabe im Harne um im Mittel 2,8% zu klein ausfällt, so hätte bei Vergleichung der Einnahmen und Ausgaben jedes Mal eine directe Stickstoffbestimmung stattzufinden resp. stattzufinden gehabt in den früheren Untersuchungen oder eine Correction: wenn nicht, so erläutert *Voit*, die Stickstoffbestimmungen am eingeführten Fleisch bis auf 3% des Stickstoffs ungenau wären, und nicht in den früheren Versuchen die untere Grenzzahl für den Stickstoffgehalt des Fleisches angesetzt worden wäre.

Voit fand es auffallend, dass die ausser Harnstoff im Hundeharne vorhandenen stickstoffhaltigen Körper jene Differenz zwischen Gesammtstickstoff und Stickstoff aus der Harnstofftitrirung nicht zu einer erheblichern machen, fand aber die Erklärung darin, dass der grösste Theil jener Stoffe zugleich

mit dem Harnstoff durch das salpetersaure Quecksilberoxyd gefällt werden und somit einen Beitrag zu der berechneten Stickstoffmenge liefern.

Als stickstoffhaltige Bestandtheile des Hundeharns erörtert *Voit* das Kreatinin, über dessen Verhalten zu salpetersaurem Quecksilberoxyd einige Bemerkungen im Originale p. 125 nachzusehen sind. Dasselbe wird unter den Umständen der Harnstofftitrirung mit gefällt; ebenso die Kynurensäure und ein noch unbekannter stickstoff- und schwefelhaltiger Körper, welchen *Voit* auch im Katzenharne fand.

Für Menschenharn theilt *Voit* 5 Bestimmungen des Stickstoffs mit: Bei dem wenig (0,045%) Harnsäure enthaltenden Morgenharne einer Person wurde 3 Mal etwas mehr Stickstoff aus der Harnstofftitrirung berechnet, als durch Verbrennung gefunden, was ähnlich auch *Ranke* beobachtete. In zwei anderen Fällen, in denen der Harn viel Harnsäure enthielt, fiel die Differenz im entgegengesetzten Sinne, also wie beim Hunde aus. Die Harnsäure geht übrigens, wie *Voit* bemerkt, mit salpetersaurem Quecksilberoxyd gleichfalls eine Verbindung ein.

Bei bestimmter Nahrung des Hundes kommt auf eine gewisse Menge Harnstoff im Harne eine gewisse Menge von Aschenbestandtheilen, erklärlich, da in der Nahrung eine constante Menge von Stickstoff und Salz in bestimmtem Verhältniss gereicht wird. *Voit* hat in dieser Beziehung 57 neue Bestimmungen bei Fütterung mit Fleisch oder Fleisch und Fett oder Stärke gemacht, welche im Mittel das Verhältniss von Asche zu Harnstoff wie 1 : 6,70 ergaben; wurde der Stickstoff des verabreichten Fleisches als Harnstoff berechnet, so ergab sich für die Nahrung dasselbe Verhältniss von Asche zu Harnstoff.

Für Brodfütterung ergaben neuere Bestimmungen, ähnlich früheren, das Verhältniss von Harnasche zu Harnstoff wie 1 : 1,96; im eingeführten Brod ist das Verhältniss aber nicht das gleiche, es kommt weniger Stickstoff resp. Harnstoff auf die gleiche Aschenmenge, was daher rührt, dass im Brodkoth verhältnissmässig mehr Asche ausgeschieden wird. Bei Inanition ergab sich das Verhältniss der Harnasche zum Harnstoffe nahezu gleich dem bei reiner Fleischkost, nämlich 1 : 6,48.

Vergleichungen der Elementarzusammensetzung des trocknen Harns nach Abzug der Asche mit derjenigen des Harnstoffs ergaben

	Harnstoff.	Harn.
C	20,0	25,7
H	6,7	6,4
N	46,6	37,5
O	26,7	30,4

also procentig mehr Kohlenstoff und Sauerstoff, weniger Stickstoff, herrührend von der Gegenwart kohlenstoffreicherer stickstoffhaltiger oder stickstofffreier Harnbestandtheile.

Die Menge solcher Stoffe, welche bis zu 12 Grms. im Tage betragen kann, ging Hand in Hand mit der des Harnstoffs. Sie müssen nach *Voit* aus der Zersetzung des Fleisches hervorgehen, weil ihre Menge nur von der Menge des Fleisches, nicht von zugefügtem Fett oder Stärke abhängig war. Bei Inanition und bei einer Nahrung von 150 Grms. Fleisch mit 430 Grms. Stärke wurden nahezu gleiche Kohlenstoffmengen im Harne ausgeschieden; ebenso bei 500 Grms. Fleisch allein und bei 500 Grms. Fleisch mit 200 Grms. Fett, bei 1500 Grms. Fleisch allein oder mit Fett und Stärke.

Aus von *Weidner* angestellten zahlreichen Analysen des Harns von vier im 9. uud 10. Monate Schwangeren erkennt *Winckel*, dass die Menge des Harnwassers um 200—300 CCm. im Tage über das Maass für Nichtschwangere vermehrt ist, dagegen die tägliche Menge des Harnstoffs, des Kochsalzes, der Schwefelsäure und wahrscheinlich auch der Phosphorsäure ebenso gross, wie bei Nichtschwangeren ist. Aus den Angaben über die Diät jener Schwangeren geht hervor, dass sie gut genährt wurden, nicht gerade viel Eiweisskörper erhielten, reichlich Wasser aufnahmen.

Die Analysen des Harns, welcher in fünf Fällen normaler Geburten während derselben gewonnen war, ergaben eine nicht unbeträchtliche Zunahme der Harnmenge während der Geburt gegenüber der bei gesunden Schwangeren für gleiche Zeiten entfallenden Harnmenge; eine aussergewöhnliche Wasseraufnahme hat gar nicht oder nur unbedeutend stattgefunden. *Winckel* erklärt sich die Erscheinung aus Steigerung der arteriellen Spannung während der Wehen und Geburtsthätigkeit und der Angst und Unruhe während derselben; ersteres Moment bedinge auch den häufig vorkommenden Eiweissgehalt des Harns Kreissender. Dabei war der Harn noch leichter, als der der Schwangeren. Die Harnstoffmenge war vermindert, stieg aber vom Beginn der Geburt bis gegen Ende; auch die Phosphorsäure- und Schwefelsäure-Ausscheidung war vermindert; dagegen die Kochsalzausscheidung vermehrt, besonders in der zweiten Geburtsperiode. Der Gang der Ausscheidung der genannten Harnbestandtheile nach den Tageszeiten blieb übrigens ungestört durch die Geburt. Während der ersten Tage des Wochenbettes, während welcher viel Flüssigkeit, wenig feste, besonders wenig eiweissartige Stoffe aufgenommen wurden, war die Harnmenge beträchtlich vermehrt, besonders am ersten

Tage. Der Harn war sehr leicht, klar, hellgelb. Die Menge des Harnstoffs, der Phosphorsäure und Schwefelsäure war etwas vermindert, die des Kochsalzes kaum. Allmählich kehrten mit fortschreitender Rückbildung der Genitalien u. s. w. die Zahlen zur Norm zurück. Es kommen Fälle vor, in denen die während des Wochenbettes gleichfalls stark secernirenden Organe, Haut und Brüste durch enorm gesteigerte Thätigkeit die der Nieren herabdrücken resp. ersetzen; in der Regel sind aber diese drei Organe in gesteigerter Thätigkeit und *Winckel* schliesst daher auch aus der nur geringen Depression der Harnstoff-, Phosphorsäure- und Schwefelsäuremenge im Vergleich mit Schwangeren, noch dazu bei kärglicher Stoffzufuhr, dass eine Steigerung der Ausscheidung von Umsatzproducten für die Wöchnerinnen anzunehmen sei, da sonst unter diesen Umständen eine viel stärkere Verminderung der festen Harnbestandtheile zu erwarten sein würde. Auf die Untersuchungen des Harns bei erkrankten Wöchnerinnen kann hier nicht eingegangen werden.

Dass alle warmen Bäder, auch saure, die saure Reaction des Harns vermindern, fand *Reveil* bestätigt (vergl. d. Bericht 1863. p. 316); alkalisch fanden *Reveil* und *Laurès* den Harn nur selten nach Bädern.

Wie jüngst *Thompson* (vorj. Bericht p. 325), beobachtete *Wallace* auf Einnahme von (doppelt) kohlensaurem Kali Vermehrung des Harnwassers, besonders nach der ersten Dosis des Salzes, und Vermehrung der Schwefelsäure des Harns. Auch der Harnstoff wurde vermehrt ausgeschieden, und zwar glaubt der Verf., dass diese Vermehrung nicht ganz allein durch die Steigerung der Harnsecretion bedingt, nicht ausschliesslich vermehrte Auswaschung sei. Die Phosphorsäure (mittelst salpetersaurem Uranoxyd bestimmt) fand *W.* nicht merklich vermehrt, im Gegensatz zu *Thompson*'s Beobachtung. Vom Chlorkalium sah *W.* dieselben Wirkungen auf den Harn und meint, dass alle Kalisalze in ähnlicher Weise wirken würden.

Nach verschiedenen vergeblichen Versuchen, aus stark ikterisch gefärbtem Harne Gallenfarbstoffe in grösserer Menge abzuscheiden, dampfte *Schwanda* den Harn zur Trockne ein, extrahirte den Rückstand mit kaltem Wasser und kochte den dabei bleibenden, vom Wasser nicht gelösten, Rückstand mit Chloroform aus, erhielt eine gelbe Lösung, aus welcher sich rothe Krystalle von Bilirubin (*Staedeler*) absetzten. Bilifuscin war nur spurweise in den ikterischen Harnen enthalten. Das Bilirubin konnte nach Extraction mit Alkohol und Aether ganz rein erhalten und quantitativ bestimmt werden.

Der Verf. theilte eine Anzahl derartiger Bestimmungen mit, bei denen bis zu 0,015 Grm. Bilirubin aus dem 24stündigen Harne Ikterischer gewonnen wurden. In allen Fällen wurde ein bedeutender Theil des Chloroformextracts durch siedenden Alkohol (zur Reinigung des Bilirubins) gelöst, und dieser in Alkohol lösliche Theil schien unter Anderm einen mit dem von *Brücke* als Bilifuscin bezeichneten, von *Staedeler*'s Bilifuscin verschiedenem, Stoffe identischen Farbstoff zu enthalten.

Tscherinoff bestimmte in drei Versuchsreihen den Zuckergehalt des Harns von drei Diabetikern nach der Methode von *Brücke* (Allgem. Wiener med. Zeitung 1860. Nro. 12. 13.) und verglich die Befunde mit den Angaben eines *Soleil-Ventzke*'schen Apparats. In einem Theile der Versuche zeigte die optische Probe weniger, in den übrigen mehr an, als die chemische Probe, und zwar kamen diese verschiedenen Fälle nicht unregelmässig wechselnd vor, sondern bei zwei der Kranken in einer Reihe von Tagen der eine Fall, an den folgenden der andere, bei dem dritten Kranken nur der eine Fall. Für den Fall, da die optische Probe zu wenig anzeigte, könnte angenommen werden Gegenwart eines andern reducirenden Körpers im Harne (die Harnsäure war ausgeschlossen) oder Gegenwart einer geringen Menge linksdrehenden Zuckers oder linksdrehenden andern Körpers (Eiweiss war ausgeschlossen). Für den entgegengesetzten Fall könnte angenommen werden, dass der vorhandene Zucker überhaupt oder theilweise stärker drehete, als Traubenzucker, oder dass noch ein anderer rechtsdrehender Körper zugegen war. Der Verf. verfolgte dies nicht weiter, sondern schliesst nur, dass bei dem jetzigen Zustande unserer Kenntnisse die Menge des Zuckers im Harne aus der Drehung der Polarisationsebene nicht mit Sicherheit bestimmt werden kann.

Da es nicht gelang, die oben aufgeführte Schrift von *Gallois* über Inosurie zu erhalten, so wird das Wesentlichste, so weit es nicht schon aus dem Bericht 1863. p. 321 bekannt ist, aus einem Referat *Huppert*'s in *Schmidt*'s Jahrbüchern entlehnt. Für das Auffinden von Inosit, im Harne z. B., gab *Gallois* folgende Reactionen an. Dampft man wässrige Inositlösung in der Porcellanschale ein unter Zusatz einiger Tropfen Chlorzink, so färbte sich auf Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure zuletzt unter weiterm vorsichtigen Erwärmen die Wand der Schale schön ziegelroth. Die mit dem Inosit aus Harn durch Alkohol gefällte Harnsäure stört die Reaction nicht. Mit Chlorcalcium, Salmiak färbte sich der Rückstand rosenroth, mit Mangan-, Nickelchlorür, Sublimat dunkelroth. Statt der

Salpetersäure können bei obiger Reaction auch salpetersaures Wismuthoxyd, Bleioxyd und besonders salpetersaures Quecksilberoxydul dienen. Als das beste Reagens auf Inosit bezeichnet *Gallois* eine Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd von bestimmter Concentration (16 Grms. Hg mit 32 Grms. NO_5 24 Stunden in der Kälte, unter Umrühren auf das halbe Gewicht eingedampft, dazu 24 Grms. Wasser und nach 24 St. vom basischen Salz abgegossen). Die Inosit-haltige Lösung wird bei gelinder Wärme und unter Umschwenken eingedampft, ein kleiner Tropfen des Reagens bringt einen gelblichen Niederschlag hervor, der ausgebreitet auf der Wand der Schale wieder vorsichtig erwärmt wird und dabei mehr oder minder dunkelrosenroth wird; beim Erkalten wieder gelblich tritt die Farbe beim Erwärmen von Neuem auf. Unter den geprüften organischen Substanzen erwies sich nur das Eiweiss und der Zucker als störend oder die Reaction verdeckend, weshalb die Reaction mit eiweiss- und zuckerfreien Flüssigkeiten angestellt werden muss.

Eiweiss- und zuckerfreien Harn fällt *G.* mit Barytwasser, concentrirt das Filtrat, fällt mit Alkohol und prüft den noch mit Alkohol extrahirten, in Wasser gelösten Niederschlag; oder es wurde der Harn mit Bleizucker, das Filtrat mit Bleiessig gefällt und der letztere Niederschlag nach Zersetzen mit Schwefelwasserstoff benutzt. Letzteres Verfahren soll bei zuckerhaltigem Harne angewendet werden unter vollständigem Auswaschen des Bleiessigniederschlages. Auch benutzt *Gallois* den Bleiessigniederschlag zur Abscheidung des Inosits, indem er mit siedendem Alkohol extrahirt und erkalten lässt; ebenso wird mit dem durch Alkohol gefällten Inosit verfahren.

Mit Hülfe der zuletzt genannten Reaction konnte *Gallois* den Inosit in 10 — 20 Grms. eines Harns nachweisen, welcher 0,75 — 1 p. m. Inosit enthielt.

Im Harne grosser Fleischfresser der Menagerie, welche in den grossen Fleischportionen, wie *Gallois* voraussetzt, viel Inosit einführen, konnte er keinen Inosit entdecken. *Gallois* hat unter 102 Kranken 7 Mal Inosit im Harne gefunden, nur bei Diabetes und Albuminurie. Im Harne Gesunder war kein Inosit zu entdecken.

Pribram fand in dem Harne von Kranken mit melanotischem Carcinom eine eigenthümliche indifferente, in Wasser lösliche, eisenhaltige chromogene Substanz, welche durch Oxydation zu einem schwarzen Farbstoffe wurde. Derselbe war dem von *Dressler* (s. oben) untersuchten Melanin melanotischer Geschwülste sehr nahe verwandt, vielleicht damit identisch.

Harn, welcher diesen Stoff enthält, wird nach *P.* beim Stehen an der Luft schwarz, und auffallende Schwärzung tritt durch Oxydationsmittel ein, wie es bei Gegenwart von Indican nach *P.* nicht der Fall ist.

Ueber den im Bericht 1863. p. 322 notirten Fall von chylösem Harne machte *Ackermann* weitere Mittheilungen, nachdem Recidiv eingetreten war. *A.* vermuthet ursprünglichen Zusammenhang mit Elephantiasis und neigt zu der von *Carter* (Ber. 1862. p. 383) ausgesprochenen Ansicht, dass die charakteristischen Bestandtheile des chylösen Harns Product lymphorrhagischer Vorgänge seien. Bei ruhiger Lage des Körpers nahm der Harn mehr normale Beschaffenheit an. Der chylöse Harn enthielt 3,19 pro mille Albumin und 2,78 p. m. (neutrales) Fett; Zucker kaum Spuren.

Sieveking berichtet von Fällen der sogenannten Azoturie von *Willis.* Er beobachtete einen Fall, in welchem abwechselnd Glycosurie und Azoturie aufgetreten sein soll: bei normaler Menge des Harnwassers hatte der Harn zuweilen die Beschaffenheit, dass er auf Zusatz der gleichen Menge Salpetersäure fast erstarrte von salpetersaurem Harnstoff; an anderen Tagen enthielt der Harn merkliche Zuckermengen. Weitere und genauere Angaben fehlen. In einem anderen Falle handelte es sich um einen Mann, der an grosser Schwäche leidend keine bekannte Krankheit erkennen liess und einen stark sauren Harn von 1035 spec. Gewicht lieferte, worin kein Eiweiss und Zucker, der aber gleichfalls bei Zusatz des gleichen Volums Salpetersäure von salpetersaurem Harnstoff erstarrte. Dies findet allerdings bei normalem Harne nicht statt, wenn aber der Verf. nach (einer einzelnen) Bestimmung *Ringer*'s angiebt, obiger Harn von 24 Stunden habe $7^1/_2$ Drachmen Harnstoff enthalten, so ist das keineswegs, wie *S.* meint, bedeutend mehr, als normal, da $7^1/_2$ Drachmen Troy- oder Apothekergewicht noch nicht ganz 30 Grms. ausmachen. Anders freilich ist es in einem vom Verf. herangezogenen Falle von *Parkes*, in welchem *Ringer* die 24stündige Harnstoffmenge zu 1130 Grains d. i. über 73 Grms. fand; einen ähnlichen Fall erwähnt *Lehmann*, Zoochemie p. 324. Ueber die Nahrung ist in obigen drei Eällen Nichts bemerkt, in dem von *Lehmann* erwähnten Falle soll stickstoffhaltige Nahrung vermieden sein.

Bei der sogenannten spontanen Gährung des menschlichen Harns (im Sommer) entsteht nach *Béchamp*, ausser kohlensaurem Ammoniak, Alkohol, Essigsäure und Benzoësäure. *B.* säuerte gegohrenen Harn leicht mit Schwefelsäure und destillirte im Chlorcalciumbad. Aus dem ersten Theile des

Destillats mit kohlensaurem Natron neutralisirt erhielt er durch nochmalige Destillation den Alkohol, zu **1** bis **1,5** Grms. aus 6 Liter Harn. Den Rückstand und das übrige erste Destillat mit kohlensaurem Natron neutralisirt concentrirte er und zersetzte mit verdünnter Schwefelsäure, sammelte Benzoësäure auf dem Filter und erhielt durch Destilliren des Filtrats Essigsäure, letztere (nach dem Natronsalz) bis über 6 Grms. aus 2—3 Liter Harn, jene Benzoesäure bis zu 4 Grms. aus 3,5 Liter. Die Quelle des Alkohols lässt *Béchamp* zweifelhaft, da er keinen Zucker im Harne fand. Die Benzoësäure erschien dem Verf. zu reichlich, um sie allein auf Hippursäure zurückzuführen. Jene Nefrozymase (s. oben p. 294) verschwand zum Theil während der Harngährung. Es fanden sich verschiedene Formen von Vibrionen und andere Pilzformen.

Im Anschluss an die im vorj. Bericht. p. 335 notirten Untersuchungen theilte *Schönbein* über die alkalische Gährung des Harns folgende Beobachtungen mit. Wenn die aus stark alkalisch gewordenem Harne gewonnenen Pilze wohl gewaschen mit verhältnissmässig kleinen Mengen frischen sauren Harns übergossen wurden, so entstand in kurzer Zeit der urinöse Geruch faulenden Harns, die saure Reaction des Harns nahm rasch ab bis zu alkalischer Reaction. Jene Pilze wirkten ebenso rasch auf reine Harnstofflösungen zersetzend, in kurzer Zeit trat deutlicher Ammoniakgeruch auf. Die Harnpilze zersetzten auch Wasserstoffsuperoxyd und verloren diese Wirksamkeit ebenso, wie die auf den Harnstoff durch Erhitzen, Berührung mit siedendem Wasser (vergl. unten).

Was den bei der alkalischen Gährung des Harns auftretenden von dem des kohlensauren Ammoniaks verschiedenen Geruch betrifft, so bemerkt *Schönbein*, dass auch nach Sättigen mit Schwefelsäure noch ein eigenthümlicher widriger Geruch bestehen bleibt, verschieden von dem ursprünglichen, der also von Ammoniak und von einem (oder mehren) andern flüchtigen Stoff herrührt; in letzterm vermuthet *Schönbein* eine schwefelhaltige Verbindung, weil mit Blei- oder Silbersalz getränkte Papierstreifen sich in jenem Harngeruch (nach der Neutralisation) bräunen, und zwar dieselbe schwefelhaltige Verbindung, welche beim Schütteln frischen Harns mit amalgamirten Zinkspähnen zum Vorschein kommt (s. d. vorj. Bericht p. 333). *Schönbein* erinnert dabei an einen schon mehrfach, jüngst von *Voit* (s. auch oben) angedeuteten, aber noch nicht näher erkannten schwefelhaltigen organischen Harnbestandtheil (S. auch oben die Angaben von *Sertoli*).

Was *Schönbein* in vorstehenden Untersuchungen als die

Ursache der Zersetzung des Harnstoffs erkannte, hatte *Pasteur* vermuthet und *van Tieghem* bestätigte gleichfalls diese Vermuthung *Pasteur*'s. *van Tieghem* bezeichnet eine kleine Torulacee, bestehend aus aufgereiheten oder haufenweise am Boden des Gefässes sich findenden Kügelchen von 0,0015 Mm. Durchmesser als das die Zersetzung des Harnstoffs veranlassende Ferment (während *Schönbein* Fadenpilze vor sich gehabt zu haben scheint). Die Harnstoffgährung erfolgte am schnellsten, wenn sich diese Torulacee allein in der Flüssigkeit entwickelte, und wurde bedeutend verlangsamt, ebenso wie die Entwicklung der Torulacee selbst, wenn sich noch andere vegetabilische Bildungen an der Oberfläche der Flüssigkeit entwickelten. Hefenwasser, worin Harnstoff gelöst, war gut geeignet die hineingesäete Torulacee bei Abschluss anderer Keime sich entwickeln und auf den Harnstoff wirken zu lassen; in reinem Wasser erfolgte der Process träger. Der Verf. überzeugte sich bei dieser Gelegenheit, dass die weinige Gährung des Zuckers auf den daneben in Auflösung befindlichen Harnstoff gar nicht einwirkt. Im Harne der Pflanzenfresser entwickelte sich jene Torulacee viel stärker, als im Harne der Fleischfresser; sie bewirkt in jenem, so wie in reinen Lösungen auch die Zersetzung der Hippursäure.

Zalesky führte bei 3 Hunden die Exstirpation der Nieren, bei 4 Hunden die Unterbindung der Ureteren aus. Die Quantität des Harnstoffs im Blute der nephrotomirten Hunde fand der Verf. ziemlich gleich derjenigen im Blute gesunder Thiere, und der Verf. schliesst, dass die Nephrotomie keinen wesentlichen Einfluss auf die Vermehrung des Harnstoffs hatte, während dagegen nach Unterbindung der Ureteren immer eine bedeutende Vermehrung des Harnstoffs im Blute. in den Muskeln, in der Lymphe, im Darm- und Mageninhalt (nicht in der Galle) gefunden wurde. Was diesen Unterschied in den Folgen der Nephrotomie und der Ureterenunterbindung betrifft, so beobachtete denselben früher auch *Oppler*, jedoch beiweitem nicht so scharf ausgesprochen (Ber. 1861. p. 318), und *Perls* schloss aus seinen Untersuchungen allein der Muskelsubstanz urämisch gemachter Kaninchen gleichfalls, dass nur nach der Ureterenunterbindung Harnstoffansammlung zu Stande komme, nicht aber nach der Nephrotomie (Ber. 1863. p. 311). In anderen über diesen Gegenstand angestellten früheren Untersuchungen wurde eine Harnstoffansammlung nach Nephrotomie keineswegs vermisst.

Ammoniak vindicirt *Zalesky* dem Blute als constanten Bestandtheil (s. oben), fand aber weder nach Nephrotomie noch nach der Ureterenunterbindung eine Vermehrung des Ammoniaks im Blute, was mit allen neueren Beobachtungen, ausser denen *Petroff*'s, übereinstimmt, vergl. den vorj. Bericht. p. 320.

In den Muskeln der urämischen Hunde war der Kreatingehalt bedeutend vermehrt, wie es *Oppler* und *Munk* gleichfalls wahrnahmen (Ber. 1863. p. 309). Nach der Nephrotomie wurde meistens eine bedeutendere Vermehrung des Kreatins gefunden, als nach der Ureterenunterbindung. In gesunden Hundemuskeln fand *Zalesky* 0,058 und 0,066% Kreatin, nach Ureterenunterbindung 0,264 bis 0,299%, nach Nephrotomie bis zu 0,400%.

Aus der Ausdrucksweise des Verfs. (p. 65 u. 66) scheint hervorzugehen, dass derselbe diese Differenz in der Grösse der Kreatinansammlung nach den beiden Operationen in die Beziehung zu der den Harnstoff betreffenden Differenz im umgekehrten Sinne zu setzen geneigt ist, dass er mit *Oppler* und *Perls* Harnstoff aus Kreatin entstehen lässt und zwar in der Niere, wo, so schliesst *Zalesky* aus obigen Wahrnehmungen gleichfalls mit den beiden eben genannten Autoren, die wesentlichsten Quantitäten von Harnstoff erst entstehen sollen.

In den unter des Ref. Leitung angestellten, gleichfalls die Harnstoffanhäufung im Körper betreffenden Untersuchungen *Goemann*'s wurden entweder die Ureteren unterbunden, oder die Nierengefässe unterbunden, oder die Nieren exstirpirt. Bei zwei Kaninchen, denen die Nierengefässe unterbunden waren, fand sich in verschiedenen theils während des Lebens, theils nach dem Tode (44 St.) genommenen Blutproben eine bis zum Tode wachsende Harnstoffansammlung, ferner Harnstoff in den Muskeln (neben viel Kreatin) so wie in der Leber. Im Nierenextract kein Harnstoff. — Nach der Exstirpation der Nieren bei einem Kaninchen wurde in einer 22 St. nachher (von dem noch muntern Thiere) genommenen Blutprobe sehr viel Harnstoff gefunden, und bei der 46 St. nach der Operation vorgenommenen Tödtung aus 32 CC. Blut 85 Mgrms. Harnstoff = 0,266% erhalten. In den Muskeln neben viel Kreatin auch viel Harnstoff, in der Leber und im Gehirn ebenfalls Harnstoff. Nach der oft ausgeführten Unterbindung der Ureteren bei Kaninchen wurde durchaus keine grössere Harnstoffansammlung beobachtet, als in jenen Versuchen.

Als einem Hunde 18 Stunden nach der Exstirpation der Nieren eine Blutprobe genommen wurde, fand sich zwar der Harnstoffgehalt grösser, als in der Norm, aber nicht so beträchtlich,

wie bei den Kaninchen. Beim Tode (48 St.) fand sich ebenfalls Harnstoffanhäufung im Blute, wenig Harnstoff auch in den Muskeln (neben viel Kreatin), dagegen nicht nachweisbar in der Leber. Aehnlich war das Ergebniss eines zweiten Versuchs am Hunde mit Nierenexstirpation. Die in Rede stehende Erscheinung, die Harnstoffanhäufung, war also bei den Hunden weniger stark ausgesprochen, als bei den Kaninchen.

In Betreff der Ausführung der Operationen und der Untersuchungsmethoden ist das Original zu vergleichen.

Es liegen aus früherer Zeit bereits viele Versuche vor, welche im Original erörtert sind, in denen gleichfalls nach der Nierenexstirpation bei verschiedenen Thieren eine Ansammlung von Harnstoff constatirt wurde, ein Ergebniss, welches zwar mit den Wahrnehmungen *Zalesky*'s ganz und gar nicht übereinstimmt, doch aber auch durch *Zalesky*'s Beobachtungen nicht einfach über den Haufen geworfen werden kann. *Oppler* hatte nur einen quantitativen Unterschied wahrgenommen, stärkere Harnstoffanhäufung nach Unterbindung der Ureteren, geringere, aber doch auch Anhäufung nach der Nephrotomie.

Ref. kann Angesichts der Befunde früherer Experimentatoren und der eigenen, so wie auf der andern Seite derjenigen von *Oppler* und *Zalesky* nur folgendermaassen schliessen. Bei Hunden sowohl wie bei Kaninchen kann es nach der Nephrotomie oder nach der gleichbedeutenden Unterbindung der Nierengefässe zu einer bedeutenden Ansammlung von Harnstoff im Blute und in Geweben kommen, die nicht merklich verschieden zu sein braucht von der nach der Unterbindung der Ureteren zu beobachtenden. Es können aber, wenigstens bei Hunden, Fälle vorkommen, in denen die Harnstoff-Anhäufung gar nicht, oder nicht in den ersten Tagen, nicht so rasch, wie in anderen Fällen zu Stande kommt, und es ist zu erklären, wie diese nach der Gesammtsumme der vorliegenden Beobachtungen als Ausnahmen zu bezeichnenden Fälle entstehen, welche, so ergeben mehre und besonders die Beobachtungen *Zalesky*'s, häufiger oder vielleicht nur nach der Nierenexstirpation vorkommen gegenüber der Unterbindung der Ureteren.

Dass der Harnstoff seiner wesentlichen Menge nach in der Niere entstehe, hält Ref. daher auch, zunächst was die hier erörterten Versuche als Beweismittel betrifft, für eine nicht gestützte, geschweige denn bewiesene Behauptung, für eine Behauptung, welche überhaupt bis jetzt durch Nichts gestützt wird.

Was aber die Erklärung jener gewissermaassen als Ausnahmefälle zu bezeichnenden betrifft, in denen bei nephroto-

mirten Hunden es zu keiner oder nur zu relativ geringer Harnstoff-Anhäufung kommt, so ergiebt sich dieselbe, wie im Original des Weitern abgeleitet ist, aus Wahrnehmungen von *Bernard* und *Barreswil* so wie von *Hammond*, welche fanden, dass Hunde durch eine Harnstoffsecretion im ganzen Darmkanal, und durch Ausführung desselben im Koth und besonders durch Erbrechen vor einer Harnstoffanhäufung im Blute und Geweben eine Zeit lang bewahrt bleiben können, was aber nicht bei jedem Thier in gleicher Weise sich geltend macht. Aus den Versuchsprotokollen *Zalesky*'s, welcher so wenig wie *Oppler* auf den letztgenannten höchst wichtigen Umstand genügend achtete, lässt sich nur mit einiger Wahrscheinlichkeit schliessen, dass auch bei seinen Versuchen das genannte Moment sich geltend machte; in *Oppler*'s Versuchen dagegen machte es sich ganz entschieden geltend und bedingte die genannten Unterschiede.

Die zu erklärende Thatsache ist nun einfach die, dass bei Hunden nach der Nephrotomie, und nicht nach der Unterbindung der Ureteren, die von *Bernard* sogenannte vicariirende Ausscheidung von Harnstoff durch Erbrechen und Kothentleerung eintritt. *Oppler* meinte, dass das häufige Erbrechen auf sympathischer Reizung der Magenschleimhaut in Folge der Reizung der Nierennerven beruhe, die mit der Nierenexstirpation sofort verbunden ist, während dieselbe nach Ureterenunterbindung höchstens erst spät eintritt. Diese Erklärung ist auch mit Rücksicht auf gewisse pathologische Beobachtungen sehr wahrscheinlich. Kaninchen sind deshalb auch so besonders gut geeignet, die Harnstoffanhäufung nach Nierenexstirpation zu Stande kommen zu lassen, weil sie gar nicht erbrechen, und auch keine starke Secretion in Magen und Darm bei ihnen stattfindet.

Hirschsprung theilte eine Anzahl Fälle von Urämie mit, in denen nicht lange vor dem Tode Harnstoff-Krystallisationen auf der Haut einiger Körpertheile beobachtet wurden. Die Wahrnehmungen stimmen ganz mit denen *Drasche*'s überein (Ber. 1856. p. 284).

Bei Hühnern und Gänsen führte *Zalesky* die Ureterenunterbindung aus nach einfachen im Original p. 31, 32 einzusehenden Operationsmethoden. Exstirpation der Nieren erwies sich als unausführbar bei Vögeln. Die Thiere blieben mehre Stunden munter, dann trat Coma ein, und nach 20 bis 34 Stunden erfolgte der Tod. Bei der Section fand sich jedes Mal eine massenhafte Ablagerung von harnsauren Salzen auf vielen Organen im ganzen Körper, besonders stark auf

serösen Häuten, auf der Zunge, im Oesophagus, auf der Schleimhaut des Drüsenmagens, als Pfröpfe in den Oeffnungen der Labdrüsen, auf der Darmschleimhaut, in der Gallenblase, auf der Oberfläche der Leber, auf der Oberfläche der hyperämischen Nieren, in den Nierenkanälchen bis auf die von Incrustationen freien Malpighi'schen Körper, in den Harnleitern, in den Lymphgefässen der Nieren sowohl als des übrigen Körpers, während die Blutgefässe frei von Harnsäureablagerungen waren, auf der Oberfläche und im Innern der Lungen, jedoch ausserhalb der Lungenbläschen, auf dem Herzen, Pericardium und Endocardium, endlich in den Gelenken, auf der Conjunctiva; das Gehirn und seine Häute waren frei. In den Augenflüssigkeiten, in den Muskeln, im Blute liess sich Harnsäure nachweisen, während *Zalesky* ebenso wenig wie früher *Strahl* und *Lieberkühn* im normalen Blut des Huhns und der Gans Harnsäure entdecken konnte. Es sind auf p. 71 des Originals Bestimmungen des Harnsäuregehalts verschiedener Organe und Flüssigkeiten mitgetheilt.

Als in einem Falle das Thier, ein Huhn, schon 18 Stunden nach der Operation getödtet wurde, fanden sich gleichfalls Ablagerungen und Infiltrationen harnsaurer Salze durch den Körper verbreitet, jedoch schwächer, als in den anderen Fällen, in denen die Untersuchung längere Zeit nach der Operation vorgenommen war. Es machte den Eindruck, als ob die Nieren das Centrum der Ablagerungen seien, von wo aus sich dieselben über die anderen Organe verbreiteten; die Lymphgefässe auf der Oberfläche und in der Umgebung der Nieren waren gleichmässig mit harnsauren Salzen injicirt.

Bei einem 8 Stunden nach der Operation getödteten Huhn fanden sich nur die Nieren und die Lymphgefässe mit harnsauren Salzen angefüllt, und zwar am stärksten die Lymphgefässe der Nieren.

Bei einem Huhn war nur die Unterbindung eines Ureters ausgeführt: es stellte sich kein Coma ein, und bei der Section 19 Stunden nachher war nur die unterbundene Niere in ihren Kanälchen und der Ureter derselben mit harnsauren Salzen angefüllt.

Bei Schlangen, Coluber natrix, führte *Zalesky* die Unterbindung der Ureteren und auch die Nephrotomie aus. Die nephrotomirten Schlangen starben um den 14. bis 15. Tag nach der Operation (vielleicht ist in den Zeitangaben irgendwo ein Druckfehler, vergl. p. 52 und 53 des Originals). Der Sectionsbefund war in allen 10 Fällen der gleiche, nämlich an der Stelle der Bauchwunde eine geringe Ablagerung von

harnsauren Salzen, und in der Bauchhöhle da, wo früher die Nieren lagen, gleichfalls harnsaure Salze abgelagert, sonst nirgends. Die chemische Untersuchung ergab immer nur für die Masse der Eingeweide (ausser Leber und Lungen, die frei von Harnsäure) wenig Harnsäure, keine für Muskeln und Knochen.

Nach Unterbindung der Ureteren lebten die Schlangen länger (29 Tage); in der Gegend der frühern Operationswunde fanden sich massenhafte Ablagerungen harnsaurer Salze, unter der übrigen Haut nicht, und nicht in den Muskeln; eine geringe Ablagerung in der Rachenhöhle, im Oesophagus, Magen, Darm; Ablagerungen ferner in den Lungen, auf und in der Leber, in der Gallenblase, in der Milz, besonders reichlich auf und in den Nieren, in den Ureteren; die Malpighi'schen Körper der Nieren waren, wie bei den Vögeln, frei. Auch in den Gelenken waren harnsaure Salze abgelagert. Auf chemischem Wege konnte die Harnsäure auch in der Muskulatur nachgewiesen werden, ebenso im Blute und in den Augenflüssigkeiten.

Zalesky resümirt, dass bei nephrotomirten Schlangen nach ihrem 14 bis 15 Tage nach der Operation erfolgenden Tode die Quantität der harnsauren Salze 6 Mal geringer sei, als bei denen, denen die Ureteren unterbunden wurden, welche aber auch weit länger lebten (es ist nur von zweien die Lebensdauer angegeben zu 29 Tagen).

Zalesky schliesst aus den referirten Wahrnehmungen, dass die Harnsäure (am Schluss heisst es nur die wesentlichsten Quantitäten der Harnsäure) in den Nieren producirt werde. Ref. ist der Meinung, dass dieser Schluss durchaus nicht so sicher steht, wie ihn der Verf. hinstellen möchte. Das Factum, dass nach Ureterenunterbindung auf den Nieren und in ihrer Umgebung die Ablagerung der harnsauren Salze am stärksten war und (bei den Vögeln) am frühesten eintrat, würde schon für sich allein nicht beweisen, dass die Harnsäure in den Nieren gebildet wurde, ist aber noch weniger beweisend geworden durch die sehr merkwürdige Angabe *Zalesky*'s, dass bei den nephrotomirten Schlangen sich jedes Mal eine fast isolirt auftretende Ablagerung von harnsauren Salzen fand an der Stelle der Bauchhöhle, wo früher die Nieren gelegen waren. Das zweite Factum, dass die Schlangen mit unterbundenen Ureteren eine viel stärkere Ablagerung von Harnsäure ergaben, als die nephrotomirten, beweist gleichfalls nicht *Zalesky*'s Behauptung, denn erstens fanden sich doch abnorme harnsaure Absätze bei den Schlangen ohne Nieren,

und zweitens lebten (und producirten) die Schlangen mit erhaltenen Nieren noch ein Mal so lange, als die nephrotomirten, ein Moment, welches *Zalesky* selbst bei den Versuchen mit Vögeln als sehr einflussreich hervorgehoben hat. Dass *Zalesky* endlich im normalen Blut der Vögel, so wie im normalen Blut von Schlangen (kaum 6 Grms.) und in deren Geweben keine Harnsäure finden konnte, würde wohl jedenfalls mehr als alles Uebrige für den Schluss *Zalesky*'s über das Entstehen der Harnsäure in der Niere sprechen, wenn nicht bei den nephrotomirten Schlangen Harnsäure-Ablagerungen constant sich gefunden hätten.

Zum Nachweis und zur quantitativen Bestimmung der Harnsäure im Blute und Organen verfuhr *Zalesky* folgendermaassen. Das mit siedendem Wasser bereitete Extract der Objecte wurde auf dem Wasserbade eingedampft, der Rückstand mit siedendem Wasser extrahirt, mit concentrirter Essigsäure vermischt, worauf sich beim Erkalten die Harnsäure krystallinisch abschied. Das Wasserextract der Leber wurde zuerst mittelst Alkohols von den Gallensäuren befreit.

Den Koth der Vögel extrahirte *Zalesky* mit Weingeist und suchte in diesem Extract, wie frühere Beobachter, vergeblich nach Harnstoff; den Rückstand extrahirte er mit siedendem Wasser, behandelte das trockne Extract nochmals mit Alkohol, löste wieder in heissem Wasser und schied mittelst Salzsäure die Harnsäure ab. In 46,841 Grms. Koth von einem Hahn und einem Huhn wurden 2,639 Grms. Harnsäure gefunden.

Den Beobachtungen *Zalesky*'s bei Schlangen und den daraus gezogenen Schlüssen gegenüber sind folgende ein anderes Reptil betreffende Wahrnehmungen *Pagenstecher*'s von Wichtigkeit. *P.* fand bei einem Alligator 5 Tage nach dem Tode durch die ganze Muskulatur verbreitet Ablagerungen von harnsaurem Natron, ferner harnsaures Natron und freie Harnsäure in den Gelenkhöhlen der hinteren Extremitäten. Die Nieren erschienen gesund, die Harnkanäle mit breiigem Harn gefüllt, wie solcher auch in den Ureteren an ihrer Ausmündung sich fand. *Pagenstecher* hält diesen Befund für abnorm, in der einen oder andern Weise bedingt, was jedoch demselben seine Bedeutung in dem hier grade vorliegenden Interesse nicht nimmt. *Carius* fand in dem Fleische des Alligators neben der Harnsäure auch Xanthin (ferner Kreatinin, Leucin und Harnstoff).

Indem *Bartels* die Harnsäure als einen nicht vollständig, nämlich nicht bis zur Harnstoffabspaltung oxydirten Atomcomplex betrachtet, vermuthet er, dass die Bildungsstätten der

normal im Harn erscheinenden Harnsäure solche Gewebe oder Organe seien, in denen die Oxydation constant unvollkommener bleibe, als in den übrigen. Dass die Milz als Quelle der Harnsäure des Harns anzusehen sei, wie *Ranke* wollte (Ber. 1858. p. 344. 345), kann *Bartels* nicht zugeben, da er bei Leukämie zwar auch Steigerung der Harnsäureausscheidung beobachtete, nicht aber bei anderen Milztumoren. *B.* möchte lieber an die Knorpel und fibrösen Gewebe mit Rücksicht auf ihren weniger energischen Stoffwechsel denken, Gewebe, in denen sich auch vorzugsweise die pathologischen Ansammlungen von Harnsäure bilden, die freilich nicht beweisen, dass die Harnsäure daselbst entstand.

Dass das Fieber an sich mit einer Vermehrung der Harnsäureausscheidung verbunden sei, stellt *Bartels* nach seinen Wahrnehmungen in Abrede, namentlich aber eine einseitige Harnsäurevermehrung ohne gleichzeitige verhältnissmässige Steigerung der Harnstoffausscheidung. Dagegen trete constant eine absolute Vermehrung der Harnsäure und Aenderung des Verhältnisses zum Harnstoff ein, sobald fieberhafte Krankheiten mit erheblichen Störungen des Respirationsprocesses verbunden sind, und auf absolut oder relativ ungenügende Sauerstoffaufnahme in das Blut zu schliessen ist. Allgemeiner betrachtet *B.*, wenn wir recht verstehen, als die eigentliche Ursache einer die gewöhnlichen Grenzen überschreitenden Harnsäurebildung den Umstand, dass für die Muttersubstanzen der Harnsäure die Sauerstoffzufuhr unzureichend ist, was auch bei völliger Sufficienz der Athmungsorgane durch besondere Verhältnisse im Innern, die einen anderweitigen starken Sauerstoffverbrauch mit sich bringen, bedingt sein kann, z. B. durch bis zur Ermüdung fortgesetzte körperliche Anstrengungen (vergl. auch einige hieher gehörige Wahrnehmungen vom Ref. und *Jolly* oben), oder auch durch Verminderung der „Respirationsfähigkeit" des Blutes, z. B. bei Verminderung der rothen Blutkörper, Leukämie. (Bei Chlorose hat *B.* auch jenes abnorme Verhältniss zwischen Harnstoff und Harnsäure beobachtet.) Als besonders bemerkenswerth in dieser Beziehung theilt *B.* auch einen Fall von (geheilter) Kohlenoxydvergiftung mit, in allen Erscheinungen den Beobachtungen *Pokrowsky*'s (Arch. für pathol. Anatomie Bd. 30) entsprechend, in welchem unter der Wirkung dieses den Sauerstoff von den Blutkörpern austreibenden Gases ein absolut und relativ zum Harnstoff auffallend hoher Harnsäuregehalt des Harns beobachtet wurde, welcher abnahm, sowohl absolut als relativ, mit der allmählichen Ueberwindung der Vergiftung.

Hüfner stellte im Anschluss an *Ludwig*'s Theorie der Harnsecretion folgende Ueberlegung an. In den Nieren findet eine Regulirung des Wassergehaltes des Körpers statt: bei den Thieren, deren Lebensverhältnisse es verlangen, dass mit dem Wasser des Körpers sparsam verfahren wird, sind im Gegensatz zu solchen, bei denen solche Sparsamkeit überflüssig ist, in der Niere Einrichtungen zu erwarten, vermöge deren aus der in den Glomerulis durchfiltrirten Flüssigkeit mehr Wasser wieder zurückgenommen werden kann: solche Einrichtung kann in beträchtlicher Länge der Nierenkanälchen gegeben sein, sofern damit ein Widerstand gegeben sein würde, der langsameres Abfliessen und damit mehr Gelegenheit zur Diffusion des Wassers bedingen würde.

Nach dieser Ueberlegung waren für die Fische geringe Widerstände in der Niere, kurze Kanälchen erlaubt, und dazu gefordert mit Rücksicht auf den geringen Blutdruck: *Hüfner* fand die Kanäle bei zwei Fischen in der That auffallend kurz; auch waren die Unterschiede im Kaliber der verschiedenen Kanalstücke bedeutend kleiner, als bei in der Luft lebenden Säugethieren. Beim Frosch fand *Hüfner* die Harnkanälchen, besonders das Analogon der Schleifenpartie, erstaunlich lang, und er meint, dieser beträchtliche Widerstand möge das Wasser zu sparen bestimmt sein, wenn der Frosch ausserhalb des Wassers dasselbe durch die Haut vergeude. Für Schildkröten hielt der Verf. besondere Wasser-Ersparungsvorrichtungen in der Niere nicht für nöthig, sofern sie durch die Bedeckung fast Nichts verdunsten und im Feuchten oder im Wasser leben: in den meisten Fällen stimmte damit die Längenmessung der Kanäle überein; doch fand sich beträchtliche Differenz im Kaliber der verschiedenen Kanalstücke. — Bei den Schildkröten kommen bedeutende Unterschiede in der Länge der Harnkanälchen einer Niere vor, wahrscheinlich entsprächen diese Unterschiede ähnlichen in der Grösse der zugehörigen Glomeruli, wie sie nach *Hyrtl* und *Hüfner* sich finden, so zwar, dass, wie die von der Grösse der Glomeruli abhängige beschleunigende Kraft kleiner ist, auch die Länge des Kanälchens, der Widerstand kleiner ist.

Milch.

Bichlmayr prüfte die im Bericht 1863. p. 329 erwähnten Milchproben auf ihre Genauigkeit, was im Original nachzusehen ist.

Dancel hob hervor, wie sich bei säugenden Frauen und milchenden Kühen ein ganz unmittelbarer Einfluss der Wasseraufnahme auf die Quantität der Milch zeige, wie denn bei Beginn der Lactation nicht sowohl eine Steigerung der Aufnahme fester Nahrungsstoffe stattfinde und nothwendig sei, als vielmehr eine Steigerung der Wasseraufnahme.

Verbindungen des Caseins mit verschiedenen Säuren stellten *Millon* und *Commaille* in der Weise dar, dass sie das aus mit dem vierfachen Volumen Wasser verdünnter Milch mittelst Essigsäure gefällte, mit Wasser, Alkohol, Aether extrahirte Casein in schwacher Natronlauge lösten und die Lösung in die verdünnt angewendete Säure fliessen liessen, mit welcher das Casein sich verbinden sollte. Der Niederschlag wurde dann noch ein Mal mit Wasser, Alkohol, Aether extrahirt, in Natronlauge wieder aufgelöst resp. zersetzt und die Verbindung mit der Säure definitiv hergestellt, welcher nur sehr wenig Natron anhaftete. Die Verff. haben die Verbindungen mit einer Anzahl Säuren analysirt und geben folgende Formeln:

Salzsaures Casein: $C_{108} H_{97} N_{14} O_{29}$, HCl.

Casein-Platinchlorid: Cas., Pt Cl_2.

Salzsaures Casein-Platinchlorid: Cas., HCl, Pt Cl_2.

Salpetersaures Casein: Cas., NO_5, 8HO;
dasselbe verlor 6HO bei 115^0, das 7. Atom bei 130^0, das achte bei 160^0.

Oxalsaures Casein: Cas., $C_2 O_3$, 5HO;
verlor 3HO bei 115^0, 4HO bei 130^0, 5HO bei 150^0.

Phosphorsaures Casein: Cas., PO_5, 4HO;
bei 130^0 verlor dasselbe 4HO.

Arsensaures Casein: Cas., AsO_5, 8HO;
das Wasser ging bei 130^0 fort.

Schwefelsaures Casein: Cas., SO_3, 4HO;
ebenfalls bei 130^0 das Wasser verlierend.

Chromsaures Casein: Cas., CrO_3, 8HO.

Wurde schwefelsaures Casein in überschüssiger Salzsäure gelöst und mit Platinchlorid gefällt, so wurde eine Verbindung von 1 Casein, 1 Schwefelsäure, 1 Chlorwasserstoff, 1 Platinchlorid und 4 Wasser erhalten. So konnte auch das mit Schwefelsäure verbundene Casein, wie die Verff. meinen, als neuer Körper mit Phosphorsäure in Verbindung treten, was mit Bezug auf den Schwefel- und Phosphor- (?) Gehalt von Eiweisskörpern den Verff. besonders merkwürdig erscheint.

Die Verff. fanden, dass, wenn frische Milch mit dem vierfachen Volumen Wasser verdünnt wird, ein Theil des Caseins in Lösung geht und durch Filtration von einem zweiten un-

löslichen Theile getrennt werden kann. Diese beiden Caseine unterschieden sich in der Zusammensetzung, das lösliche Casein enthielt 17,18% Stickstoff, das unlösliche nur 14,87%. Die Verff. vermuthen aber, dass es sich bei beiden Caseinen um Verbindungen ein und desselben Eiweisskörpers, Casein, mit verschiedenen organischen Säuren, Fettsäuren handeln möchte. Phosphorsäure entwickelte aus dem unlöslichen Casein den Geruch nach Schweiss und ranzigem Fett.

Später machten die Verff. über das lösliche und unlösliche Casein die Angabe, dass dieselben, mittelst Essigsäure wiederholt gefällt und mit Wasser, Alkohol und Aether gewaschen, rein dargestellt sich durch verschiedenen Wassergehalt unterscheiden, das lösliche Casein sei: $C_{108}\ H_{97}\ N_{14}\ O_{29}$, 5HO; das unlösliche: $C_{108}\ H_{97}\ N_{14}\ O_{29}$, 3HO.

Auch Verbindungen des Caseins mit Basen stellten *Millon* und *Commaille* dar. Casein wurde mit Magnesia in Wasser digerirt, das in Alkohol aufgefangene Filtrat gab einen weissen Niederschlag, der aus 1 Aeq. Casein, 2 Aeq. Magnesia und 4 Aeq. Wasser bestand. Diese Verbindung nahm noch leicht 1 Aeq. Kupferoxyd unter Austritt des Wassers auf. Caseinkalk enthielt auf 1 Casein und 4 Wasser 5 Aeq. CaO; Caseinkupferkalk 3 CuO und 6 CaO; Caseinbaryt auf 1 Casein 1 BaO und 4 HO, Caseinkupferbaryt 3 CuO, 4 BaO und 7 HO. Caseinbaryt zieht leichter Kohlensäure aus der Luft, als Caseinkalk und besonders Caseinmagnesia. Die Kupferverbindungen in Lösung ziehen auch Kohlensäure an, trocken nicht. Die Verbindungen des Caseins mit Kali und Natron werden aus wässriger Lösung durch Alkohol nicht gefällt, wohl aber die Doppelverbindungen mit Kupferoxyd, welche, mit Alkohol und Aether pulverförmig, auf 1 Casein 1 CuO und 6 KO resp. 2 CuO und 5 NaO enthielten. Die Verbindung mit Ammoniak und Kupferoxyd enthielt 1 NH_4O und 3 CuO. Auch Zinkoxyd liess sich in die Verbindung mit Kali einführen, auf 1 Casein 2 ZnO und 7 KO. Mit Quecksilberoxyd und Ammoniak wurde eine 38,93% Quecksilber enthaltende Verbindung dargestellt; gleichfalls eine in Wasser unlösliche, in Ammoniak sehr leicht lösliche Verbindung mit Silberoxyd.

Die für das Casein berechnete Formel: $C_{108}\ H_{97}\ N_{14}\ O_{29}$ (den Schwefel berücksichtigen die Verff. nicht) ist, wie *Millon* und *Commaille* hervorheben, gleich

4 Tyrosin + 3 Leucin + 7 Ammoniak — 7 Wasser

$$C_{72}H_{44}N_4O_{24} + C_{36}H_{39}N_3O_{12} + 7NH_3 - 7HO = C_{108}H_{97}N_{14}O_{29}$$

Casein wäre somit ein Amid des Tyrosins und Leucins.

Die Eiweisskörper werden nach *Schwarzenbach*'s Beobachtungen durch Kaliumplatincyanür aus angesäuerter Lösung als weisse, sich alsbald verdichtende Niederschläge gefällt, welche bis zum Verschwinden jeder Säure und jedes Salzgehalts ausgewaschen werden und feucht vom Filter genommen getrocknet und sehr fein gepulvert werden können. Beim Verbrennen hinterliessen sie reinen Platinschwamm. Die Platinverbindung von Eier-Albumin enthielt 5,57% Platin: *Lieberkühn*'s Aequivalent des Eiweisses (aus Silber- und Zinkverbindung) 1612 würde unter Berücksichtigung von $2 Cy + H$ in der Verbindung 5,59% Platin verlangen. Die Caseinplatinverbindung enthielt 11,1 — 11,3% Platin, also doppelt so viel, wie die Eiweissverbindung. *Schwarzenbach* bestimmte dann den Schwefelgehalt in jenen beiden Verbindungen und fand denselben, auf den Eiweisskörper für sich berechnet, zu 1,85 bis 2,2% im Eiweiss, zu 0,9 bis 1,1% im Casein, in letzterem also gerade die Hälfte vom Schwefel des Eiweisses. Das Aequivalent des Caseins berechnet sich aus der Platinverbindung zu 731, dasjenige des Eiweisses zu 1618, wenn aber, wie es in einer Analyse der Fall war, 6,1% Platin in der Eiweissverbindung enthalten waren, so berechnete sich das Aequivalent zu 1465, welches das doppelte desjenigen des Caseins sein würde. Der Verf. schliesst in der That aus vorstehenden merkwürdigen Befunden, dass das Casein das halbe Mischungsgewicht des Albumins besitzt, und die Secretion des Caseins darauf beruhe, dass das Eiweissmolekül während seines Durchtritts durch die Membran in zwei gleichwerthige Hälften gespalten wird.

Brassier tritt mit seinen Untersuchungen über die Veränderungen des Käses beim Aufbewahren den im vorj. Bericht p. 340 u. f. notirten Angaben *Blondeau*'s entgegen, indem er andeutet, dass gegen letztere Untersuchungen Bedenken zu erheben seien. Nach Herstellung einer möglichst homogenen süssen Käsemasse aus abgerahmter Kuhmilch wurde dieselbe in 5 Theile zu 300 Grms. getheilt, deren einer sofort untersucht wurde, 2 ohne Kochsalz, 2 mit je 15 Grms. Kochsalz, gleichmässig vertheilt, in den Keller des Conservatoire des Arts et Métiers unter Drahtgeflechte deponirt wurden. Die genau angegebene Untersuchungsmethode muss im Original nachgesehen werden.

Die folgende Tabelle enthält die Resultate der Untersuchung.

	frisch	nach 2 Monaten		nach 4 Monaten		nach 7 Monaten
		ungesalzen	gesalzen	ungesalzen	gesalzen	gesalzen
Casein . .	96,21	83,10	78,60	85,01	80,10	67,06
Milchzucker	11,46	—	—	—	—	—
Leucin und Alkoholextract	—	21,18	15,75	18,67	18,28	33,42
Fett . . .	66,78	56,31	56,01	46,92	40,50	39,74
Unlösl. Salze	2,25	2,25	—	2,25	—	—
Kochsalz u. andere Salze .	—	—	15,53	—	16,75	16,50
Ammoniak .	Spuren	1,846	1,422	1,95	1,675	3,22
Wasser und flüchtige Stoffe	123,00	67,304	68,688	59,20	81,695	56,06
	300,00	232,00	236,00	214,00	239,00	216,00
Gesammtstickstoff	15,27	15,942	14,632	12,326	13,76	10,58

Es ist zunächst zu bemerken, dass der 5. Käse nach 4 Monaten getheilt, und die Hälfte noch 3 Monate länger aufbewahrt wurde, die in der Tabelle verzeichneten Zahlen sind, wie alle, je auf den ganzen Käse von ursprünglich 300 resp. 315 Grms. berechnet.

Die nach 2 Monaten untersuchten Käse waren mit Pilzvegetationen überzogen und rochen wie Roquefort. Sie hatten viel Wasser verloren, waren um 10 Grms. ärmer an Fett geworden, und enthielten Leucin und Ammoniak, wofür der Caseingehalt abgenommen hatte.

Auf den nach 4 Monaten untersuchten Käsen war die Pilz vegetation weniger stark. Geruch und Geschmack stärker, als 2 Monate vorher; zwischen dem gesalzenen und ungesalzenen Stück waren bedeutendere Unterschiede, beide aber zeigten eine weitere Abnahme des Fettes. In den Zahlen für Casein ist auch das Gewicht der Cellulose der Pilzvegetationen enthalten, woraus sich die Unregelmässigkeit derselben erklärt. Das 7 Monate aufbewahrte Stück hatte sich hauptsächlich in einer äussern Zone noch weiter in der gleichen Richtung verändert.

Die bezüglich des Verhaltens des Fettgehalts ganz entgegengesetzten Resultate, die *Blondeau* beim Roquefort-Käse erhielt, hat *Brassier* nicht weiter erörtert, ebensowenig die Frage, ob etwa einflussreiche Unterschiede aus der Bereitung und aus den Verhältnissen der Aufbewahrungsorte resultirten.

Transsudate.

Fischer verrieb Eiter mit Kochsalz und filtrirte unter Zusatz concentrirter Kochsalzlösung; aus dem Filtrat fällte verdünnte Salzsäure einen 14,95% Stickstoff enthaltenden Eiweisskörper, der aus der Kochsalzlösung bei 75° coagulirte, früher, wenn sauer. *Liebreich*'s Protagon wurde reichlich aus Eiter erhalten, indem der mit Sand zum Brei verriebene Eiter mit Aether und Wasser zusammen extrahirt wurde, und aus der ätherischen Lösung das Protagon theils durch Abkühlen, theils durch Extraction mit warmen Alkohohl und Abkühlen krystallinisch abgeschieden wurde. In dem Wasserextract fand sich unter Anderm Leucin — jedoch nur im zersetzten Eiter — und Zucker. Aus gutem alkalischen Eiter wurden durch Destillation mit Weinsäure keine flüchtige Säuren erhalten, wohl aber dergleichen, Buttersäure, Baldriansäure, Ameisensäure, aus zersetztem alkalischen Eiter.

Naunyn theilte in grosser Zahl Untersuchungen mit über die chemischen Bestandtheile verschiedener Transsudate, Ascitesflüssigkeiten, Pleuraexsudate, theils durch Nieren- oder Herzleiden, theils durch entzündliche Processe bedingt, Hydroceleflüssigkeiten, Inhalt von Ovariencysten, Eiter aus verschiedenen Organen.

Hinsichtlich der genau angegebenen sorgfältigen Untersuchungsmethoden muss auf das Original verwiesen werden.

Es handelte sich um die Gegenwart von Umsatzproducten der Gewebe, und es zeigten in dieser Beziehung alle Transsudate ein sehr constantes und gleichförmiges Verhalten. Harnstoff, Harnsäure und Cholesterin wurden in keinem derselben vermisst. Mehrfach wurde auch Xanthin gefunden, und der Verf. bezweifelt um so weniger, dass dieser in krankhaft verändertem Blute schon beobachtete Stoff ebenso, wie jene ersteren, aus dem Blutserum transsudirt war, als er in zwei Fällen Xanthin im Blute (auch während des Lebens genommen) und in verschiedenen Transsudaten fand.

Niemals wurde in vielen darauf geprüften Fällen Kreatin, Kreatinin, Hippursäure, Bernsteinsäure, Inosit gefunden. Bernsteinsäure und Inosit scheinen demnach, meint *N.*, der Echinococcusflüssigkeit eigenthümlich zu sein, und für das Fehlen eines lebhaftern Stoffaustausches zwischen dem Inhalt der Echinococcusblasen und den umschliessenden Organen macht *N.* auch die Beobachtung *Frerichs*' geltend, welcher nach langem Gebrauche von Jodkalium kein Jod in einer Echinococcusflüssigkeit nachweisen konnte.

Wenn in den Transsudaten eine reichlichere Bildung von Eiterkörpern stattgefunden hatte, so fand sich Leucin und Xanthin in grösserer Menge, Tyrosin auch in sehr geringer Menge; Harnstoff und Harnsäure waren daneben auch zugegen, so lange nicht die Vereiterung des Transsudats dasselbe dem in Geweben gebildeten Eiter ganz gleich gemacht hatte; war dies der Fall, so fanden sich Xanthin, Leucin und Tyrosin in ähnliche rMenge, wie im Eiter, und es fehlten, wie in diesem, der Harnstoff und die Harnsäure. Das Auftreten jener ersteren Stoffe scheine durch einen der Bildung der Eiterkörper parallel gehenden Zerfall der Eiweisskörper bedingt zu sein. Ein Mal wurde im Eiter oxalsaurer Kalk beobachtet, und in dem Inhalt einer Ovariencyste ein Mal neben Harnstoff Allantoin (?) und Oxalsäure (Zersetzung der Harnsäure? fragt der Verf.)

Wie *Naunyn* nach mündlichen Mittheilungen bemerkt, constatirte *Wyss* die von Ersterm in der Echinococcusflüssigkeit bei Schafen nachgewiesene Gegenwart von Inosit (Ber. 1863. p. 288) auch für die Echinococcusflüssigkeit vom Menschen.

Ausgehend von der Beobachtung, dass alle organischen Materien, welche Gährungen zu bewirken vermögen, auch im Stande sind, das Wasserstoffsuperoxyd zu zersetzen, und zugleich von der Vermuthung, dass manche krankheiterzeugende thierische Absonderungsstoffe fermentartige Materien seien und als solche im Körper stoffliche Veränderungen bewirken möchten, prüfte *Schönbein* Kuhpockenlymphe und fand, dass dieselbe das Wasserstoffsuperoxyd zersetzt, diese Fähigkeit aber zugleich mit der physiologischen Wirksamkeit einbüsst durch Erhitzen auf eine Temperatur nahe 100⁰. Auch das Exsudat der Menschenblattern zersetzte das Wasserstoffsuperoxyd und verhielt sich indifferent nach dem Erhitzen. Tripper- und Schankergift wirkten so heftig auf Wasserstoffsuperoxyd, wie nach *Schönbein*'s Erfahrungen keine andere pflanzliche oder thierische Substanz, heftiger auch als Blutkörper. Erhitzung hob auch hier die Wirksamkeit auf. Auf Grund dieser Beobachtungen führt *Schönbein* die oben angedeutete Vermuthung über das Wesen einer Anzahl von Krankheiten auch mit Bezug auf die Therapie weiter aus, was im Original nachgesehen werden muss.

Stoffwechsel im Ganzen, Einnahme und Ausgabe in Bezug auf Arbeit.

C. Voit, Die Gesetze der Zersetzungen der stickstoffhaltigen Stoffe im Thierkörper. Zeitschrift für Biologie. I. p. 283.

C. Voit, Ueber den Einfluss des Glaubersalzes auf den Eiweiss-Umsatz im Thierkörper. Zeitschrift für Biologie. I. p. 195.

Perrin, De l'influence des boissons alcooliques prises à doses modérées sur la nutrition. Gazette médicale de Paris. 1865. p. 62.
M. Pettenkofer und *C. Voit*, Ueber das Wesen der Zuckerharnruhr. — Münchener Akademie-Berichte. 1865. Nov. p. 224.
J. Ranke, Tetanus! Leipzig. 1865.
L. Playfair, On the food of man in relation to his useful work. Medical times and gazette. 1865. I. p. 459. 485. 511.
A. Fick und *J. Wislicenus*, Ueber die Entstehung der Muskelkraft. Vierteljahrsschrift der Züricher naturforschenden Gesellschaft. X. p. 317.
F. C. Donders, Spierarbeid en Warmte-ontwikkeling in verband met de vereischte voedings-beginselen. Nederlandsch Archief voor Genees- en Natuurkunde. I. p. 58.

Hinsichtlich der Auseinandersetzung, durch welche *Voit* die in den früheren Stoffwechseluntersuchungen angewendete bekannte Controlrechnung (Ber. 1859. p. 350) gegen die von *Speck*, *Ludwig* und A. gegen ihren Werth erhobenen Einwendungen (Ber. 1861. p. 335. 341) vertheidigt, muss auf das Original p. 300 u. f. verwiesen werden.

Seegen hatte aus seinen im vorj. Bericht. p. 349 notirten Untersuchungen an Hunden geschlossen, dass bei Glaubersalzzufuhr der Umsatz stickstoffhaltiger Gewebselemente merklich beschränkt werde. *Voit* fand dies nicht bestätigt.

Ein Hund (33—34,5 Kilogrms.), welcher zuvor gehungert hatte, erhielt 27 Tage lang täglich 1500 Grms. Fleisch, zuerst 8 Tage lang ohne Glaubersalz, dann 8 Tage mit Salz, dann wieder 5 Tage ohne Salz, endlich 6 Tage mit Salz, letzteres meist zu 3 Grms. im Tage, zuletzt 6 Grms. Während der ersten 8 Tage setzte sich der Hund in Stickstoffgleichgewicht, so dass er täglich im Harn und Koth ebensoviel Stickstoff ausführte, wie er einnahm (im Mittel 108 Grms. Harnstoff, 51 Grms. Stickstoff). Bei diesem Stickstoffgleichgewichte blieb es nun durch die ganze Zeit, mochte Glaubersalz gereicht sein oder nicht. Im Körpergewicht nahm der Hund fortwährend zu, anfangs sehr rasch, nach und nach langsamer; dieser Ansatz bestand, erläutert *Voit*, aus Wasser oder aus vom Fleisch sich abspaltendem Fett. In einer zweiten Versuchsreihe erhielt der zuerst 36 Kilogrms. schwere Hund täglich 500 Grms. Fleisch und 100 Grms. Fett. Nachdem auch hier das Stickstoffgleichgewicht (35,6 Grms. Harnstoff) eingetreten und 6 Tage erhalten war, wurde 8 Tage Glaubersalz zu 3 Grms. täglich gereicht, worauf noch 4 Tage ohne Salz folgten. Wiederum blieb die Stickstoffeinnahme und Ausgabe (17 Grms.) durch die ganze Versuchsperiode im Gleichgewicht. Beide Versuchsreihen ergaben eine etwas stärkere Harnsecretion bei Glaubersalzzufuhr.

Voit unterzieht die Versuche *Seegen*'s einer eingehenden Kritik, aus der wir hier nur hervorheben können, dass es als hauptsächlich fehlerhaft bezeichnet wird, dass *Seegen*'s Hunde nicht zuerst in Stickstoffgleichgewicht gesetzt worden waren, sofern es ohne dasselbe zweifelhaft ist, ob im Körper nicht andere Einflüsse, als die zu untersuchende Substanz, nach und nach eine Aenderung in der Zersetzung der stickstoffhaltigen Bestandtheile hervorbringen.

Die von *Perrin* unternommenen Untersuchungen über den Einfluss des Alkohols auf den Stoffwechsel scheinen nicht ganz von der Art gewesen zu sein, um zuverlässige Resultate zu geben. Von der bereits durch *Vierordt* bekannten Abnahme der Kohlensäureexhalation überzeugte sich der Verf. An Harnstoff wurde im Ganzen beim Gebrauch alkoholiger Getränke (worunter Bier) mit der etwas gesteigerten Harnmenge etwas mehr ausgeschieden, als beim Gebrauch von Wasser. Gleichwohl will der Verf., welcher, wie bekannt, darauf besteht, dass der Alkohol im Körper keiner Oxydation unterliege, schliessen, dass der Alkohol eine Verlangsamung oder Einschränkung des Stoffwechsels bedinge.

Ueber eine Retardirung des Stoffwechsels, als bewirkt durch Kaffee, Arsenik u. A., handelt unter Bezugnahme auf frühere Mittheilungen auch *Ed. Robin* in Comptes rendus. 1865. I. p. 1266 u. II. p. 208: wir werden im nächsten Bericht hierauf zurückkommen, in welchem auch eine auf die den Stoffwechsel retardirende Wirkung des Arsenikessens bezügliche Untersuchung von *A. Cunze* in der Zeitschrift für rationelle Medicin Bd. 28. 1. Heft zu berücksichtigen sein wird.

Pettenkofer und *Voit* fanden bei einem Diabetiker, welcher täglich 644 Grms. Zucker im Harn ausschied, die tägliche durch Lungen und Haut ausgeschiedene Kohlensäuremenge = 795 Grms., die Sauerstoffaufnahme = 792 Grms. Letztere Zahlen sind, bemerken die Verff., der Art, wie sie bei einem gesunden erwachsenen Menschen unter gewöhnlichen Verhältnissen vorkommen. Der Kranke nahm aber eine „ganz gewaltige Masse Nahrung auf, wie sie ein Gesunder auf die Dauer gar nicht, selbst für kurze Zeit nur mit Widerstreben bewältigen könnte", und bei der er viel mehr Kohlensäure exhaliren würde, als jener.

Die Verff. schliessen, dass der Diabetiker weniger Sauerstoff verbrauchen und weniger Kohlensäure ausscheiden würde, gleich einem Hungernden, wenn er nur so viel essen würde, wie ein Gesunder. „Der Organismus bedarf, um seine Leistungen und seine nothwendige Wärme zu decken, eine

gewisse Quantität von Sauerstoff. Da aber nach den (von den Verff. gemachten) Erfahrungen der Diabetiker bei der gewöhnlichen Nahrungsmenge viel zu wenig Sauerstoff in seinen Körper erhält und, um die nothwendige Sauerstoffzufuhr zu erreichen, sehr viel Nahrung verzehren muss, so ist es klar, dass dann durch die normale Sauerstoffmenge die abnorm grosse Nahrungsmenge nicht ganz oxydirt werden kann, und ein ansehnlicher Theil auf halbem Wege stehen bleibt, der den Körper nicht bis zu Kohlensäure und Wasser verbrannt, d. h. als Zucker, verlässt."

Bei Darreichung von reinem Fleisch und Fett sahen die Verff. noch bis zu 300 Grms. Zucker täglich ausgeschieden werden, wodurch die auch anderweitig schon gestützte Annahme bestätigt wird, dass der Zucker im Körper auch aus Fett und aus eiweissartiger Substanz entstehen kann. Auch bei der gemischten Nahrung war das Verhältniss des aufgenommenen Sauerstoffs zu der in der Kohlensäure ausgegebenen wie beim Hunger oder reiner Fleischdiät, woraus zu schliessen ist, dass der Kranke die eingeführten Kohlenhydrate gar nicht oxydirte, indem er schon zu viel an den selbst erzeugten hatte.

Beim Diabetiker sei ein Missverhältniss zwischen der Menge des erzeugten Zuckers und des aufgenommenen Sauerstoffes vorhanden.

Die Verff. finden zur Erklärung des Diabetes die Annahme zusagend, dass beim Diabetes die in normaler Zahl vorhandenen Blutkörper in geringerm Maasse die Fähigkeit haben, Sauerstoff zu binden.

Ranke prüfte an sich, wie sich des Morgens bei körperlicher Ruhe und im nüchternen Zustande die Ausscheidung des Harnstoffs gestaltet und fand eine beständige Abnahme bis zum Mittag, es kam auf eine Stunde zwischen 7 und 9 Uhr 1,96 Grms., auf 1 Stunde zwischen 9 und 11 Uhr 1,72 Grms., auf eine Stunde zwischen 11 und 1 Uhr 1,207 Grms.

Nun prüfte *Ranke* den Einfluss körperlicher Bewegung, indem er wiederum Morgens nüchtern von 7—9 Uhr ruhete, dann bis 11 Uhr 13200 Schritte machte, endlich bis 1 Uhr wieder ruhete. Die Zahlen für die stündliche Harnstoffausscheidung sind folgende:

7—8	Uhr	1,95	Grm.	Ruhe.
8—9	„	1,78	„	
9—10	„	1,38	„	Bewegung.
10—11	„	0,98	„	
11—12	„	1,26	„	Ruhe.
12—1	„	2,22	„	

Es zeigte sich also zuerst und zwar bis zum Ende der Bewegungszeit wieder jenes entschiedene Sinken der Harnstoffgrösse; während der Ruhe nach der Bewegung aber steigt die Harnstoffgrösse, anstatt weiter zu fallen.

Wenn *Ranke* dieses Steigen des Harnstoffs ein „geringfügiges“ nennt, während doch die für 12—1 verzeichnete Zahl über das Doppelte von der Zahl für 10—11 beträgt, und nach des Verfs. eigener Ansicht für 12—1 ohne vorausgegangene Bewegung sogar noch weniger Harnstoff zu erwarten gewesen wäre, als für 10—11, so muss man berücksichtigen, dass der Verf., wie beim Durchlesen des betreffenden Abschnitts (Cap. 13) erhellt, offenbar sehr ungern sich im Widerspruch finden mag zu den Angaben oder Schlussfolgerungen *Voit's*, welcher bekanntlich keine (vielmehr eine für unbedeutend gehaltene) Harnstoffvermehrung in Folge körperlicher Bewegung fand.

In einem zweiten Versuch derselben Art bestimmte *Ranke* den Harnstoffgehalt des Nachtharns, und für die erste Morgenstunde bei körperlicher Ruhe, machte dann wieder 13200 Schritte in 2 Stunden und ruhete die folgenden 4 Stunden bis 1 Uhr. Die Zahlen für die stündlichen Harnstoffmengen sind folgende:

Nachtstunde		1,9	Grm.	Ruhe.
6—7	Uhr	1,6	„	
7—8	„	2,04	„	Bewegung.
8—9	„	2,05	„	
9—10	„	2,00	„	Ruhe.
10—11	„	2,16	„	
11—12	„	2,38	„	
12—1	„	1,66	„	

Zuerst begann also wieder die Abnahme, Zunahme aber trat schon während der Bewegung ein, und dauerte bis in die 3. Stunde nach der Bewegung, worauf wieder Abnahme erfolgte. Die in jedem der beiden Versuche geleistete Arbeit berechnet *Ranke* zu 50000 Kilogrmtrs. (p. 314) und diese Arbeitsgrösse äquivalent 3,9 % der 24stündigen Gesammtwärmeproduktion (zu 3 Mill. W. E. gerechnet).

Ranke ist der Meinung, dass mit den Ergebnissen dieser Versuche sehr wenig gewonnen sei im Sinne Derer, die eine directe Beziehung der Stickstoffausscheidung zur geleisteten Arbeit erwarten. Die Art der Harnstoffzunahme in den beiden gleich gehaltenen Versuchen scheint dem Verf. eine so verschiedene zu sein, dass er eine „einfache, directe Beziehung zu der Arbeitsleistung“ nicht erkennen kann, und

durch diese Ansicht bringt sich *Ranke* wieder in Uebereinstimmung mit *Voit.* (*Ranke* identificirt, wie beiläufig noch zu bemerken ist, seine Harnstoffbestimmungen mit Bestimmungen der Stickstoffausscheidung.)

Bemerkenswerth ist es, wie *Ranke* sich p. 317 und 318 ausspricht über die Frage nach Vermehrung der Ausscheidungen von Umsatzprodukten in Folge von Muskelarbeit: als wünschenswerth nämlich bezeichnet *Ranke* daselbst auch vergleichende Kohlensäurebestimmungen, um zu erfahren, ob auch in dieser Beziehung „keine der geleisteten Arbeit direct entsprechende Mehrausscheidung sich erweisen lasse, wenn man die Ausscheidungen des ruhenden und tetanisirten, arbeitenden Organismus in grösseren Zeiträumen mit einander vergleicht". Schon bei einer frühern Gelegenheit hatte *Ranke* „die Möglichkeit als bestehend betrachtet, dass hier, wie bei der N-Ausscheidung, auf eine etwaige Periode der Steigerung der Ausscheidung eine Periode der Verminderung folgen könne, welche die durch die Muskelarbeit etwa gesetzten Veränderungen der Ausscheidungsgrössen wieder auszugleichen im Stande wäre. Mit anderen Worten, dass auch hier der Stoffzersetzungsvorgang im Organismus durch den Tetanus nicht eine absolute, sondern nur eine momentane, relative Steigerung erfahre; dass im Grossen und Ganzen nicht mehr und nicht minder Stoffe zersetzt würden in einer etwas grössern Zeiteinheit, mag nun während derselben Muskelarbeit geleistet worden sein oder nicht."

Gegen solche Ansicht von der Sache wäre nun gewiss, abgesehen von der experimentellen Prüfung, gar Nichts einzuwenden, besonders wenn es erlaubt ist, den Ausdruck „momentan" nicht genau wörtlich zu nehmen, sondern einen nach der Zeitdauer der Arbeit sich richtenden Sinn damit zu verbinden, und da nun *Ranke* seine volle Uebereinstimmung mit *Voit* in der in Rede stehenden Frage besonders betont, so sollte man meinen, dass jene entwickelte Auffassung auch diejenige sei, oder mit derjenigen in Uebereinstimmung sei, welche *Voit* früher von seinen Wahrnehmungen ausgesprochen hatte. Dem ist aber keinesweges so. Ref. verweist in dieser Beziehung nur auf den Bericht 1860. p. 380, wo diejenige Auffassung von der Sache, welche mit *Ranke*'s eigenen Worten vorstehend citirt wurde, angedeutet ist als eine solche, welche den Beobachtungen *Voit*'s gegeben werden könnte, und wobei diejenigen Consequenzen vermieden werden würden, die *Voit* glaubte ziehen zu müssen, und denen unter Anderen auch Ref. sich nicht anschliessen mochte; *Voit* selbst verwarf in

seiner Discussion eine jener *Ranke*'schen Auffassung entsprechende.

Mit der Herbeiziehung der „etwas grösseren Zeiteinheiten“ ist freilich Manches auszugleichen und zu verwischen; wenn man sich aber ernsthaft und ohne Vorurtheil die Frage vorlegt, ob in directer Folge von Muskelarbeit gewisse Ausscheidungen vermehrt sind oder nicht, dann, so scheint dem Ref., darf man nicht die Beantwortung der Frage dadurch von vornherein unmöglich machen wollen, dass man etwas grössere Zeiträume nur abgränzt, in welchen möglicherweise Zeiten mit verminderten Ausscheidungen inbegriffen sind. *Ranke* selbst gränzte kleinere Zeiträume ab, und sah nicht wegzuleugnende Vermehrung von Ausscheidungen.

Wenn aber *Ranke* die Frage nicht so, wie sie eben gestellt wurde, untersuchen oder erörtern wollte, wenn er im Gegentheil grade die Absicht hatte, jene Zeiten der etwaigen Ausgleichung des Mehrumsatzes mit hineinzuziehen und Ausgleichungen hervorzuheben, so ist dagegen natürlich nicht das Geringste zu sagen, aber es muss nicht den Anschein gewinnen sollen, als ob dann die Ansicht, die Schlüsse *Voit*'s bestätigt würden, und die Gegner dieser Schlüsse in schwerem Unrecht gewesen wären; *Voit* schloss gradezu, es werde für das Zustandekommen der Arbeit nicht mehr umgesetzt, als sonst, die äussere Arbeit werde nicht erst möglich durch den zeitweiligen grössern Verbrauch, es sei für den Zustand der Ruhe nach einem vollen Aequivalent von lebendiger Kraft für die bei Thätigkeit geleistete mechanische Arbeit zu suchen. Dies ist der Hauptpunkt und der angegriffene Punkt in *Voit*'s Schlussfolgerungen, und dies ist *Ranke*'s Ansicht nicht, denn seine Versuche beweisen das Gegentheil und er selbst spricht dasselbe mehrfach aus; und wenn *Ranke* p. 303 Denen, welche *Voit*'s Schlussfolge entgegentraten, die Bemerkung zukommen lässt, es sei leicht einzusehen (wie?), dass mit der Erfüllung der Forderung, kleinere Zeiträume (statt jener etwas grösseren) zu vergleichen, nicht viel gewonnen sei, so muss doch hervorgehoben werden, dass die mit dieser (noch dazu angesichts der Beobachtungen von *Ranke* selbst) sehr unverständlichen Bemerkung Abgefertigten jene eben in Erinnerung gebrachte Schlussfolge *Voit*'s angriffen, nicht aber den Satz, den *Ranke* p. 303 als den angegriffenen andeutet, dass nämlich die Gesammtgrösse (sc. in etwas grösseren Zeiträumen [24 Stunden] und abgesehen von einer „momentanen“ Steigerung) der Zersetzungen des Organismus von den Einflüssen der Muskelarbeit unabhängig sei;

auch war es gewiss vollkommen unnöthig, den Satz zu schützen, dass „die Muskelarbeit das disponible Kraftquantum im Organismus nicht vermehre“ (!): dieser „äusserst wichtige Satz“ dürfte schwerlich einen Angriff erfahren.

Da indessen dem Ref. in der eigenen Darstellung seiner Ansichten bei *Voit* Einiges nicht verständlich wurde, wie im Bericht 1860. p. 378 und 379 hervorgehoben wurde, so ist es wohl möglich, dass auch Missverständnisse auf Seiten des Ref. bezüglich der *Ranke*'schen Vertheidigung von *Voit*'s Theorien obwalten: so erklären sich vielleicht scheinbare Widersprüche und höchst überraschende Wendungen der Dinge, wie sie jetzt vorgenommen werden, um die Verschiedenheiten von Beobachtungen und Schlussfolgerungen, welche thatsächlich nicht übereinstimmen, zu verwischen. Solchem an und für sich ohne Zweifel erwünschtem Ausgleichungsbestreben hat *Ranke* ein Schlusscapitel noch besonders gewidmet, welches er mit Bezug auf seine Beobachtungen über „chemische Hemmungsvorrichtungen“ im Muskel mit den Worten schliesst, dass die scheinbar nothwendigen Wirkungen der bei der Thätigkeit des Muskels vor sich gehenden „momentan“ gesteigerten Oxydation auf die Grösse der Ausscheidungen des Organismus durch erkannte und in ihren Wirkungen verständliche Hemmungseinrichtungen vernichtet werden. Wie *Ranke* diesen Satz mit seinen eigenen Beobachtungen über die Harnstoffausscheidung (andere, mit dem Muskel in nachweisbarer Beziehung stehende Umsatzprodukte wurden nicht einmal geprüft) und mit den sogleich zu erwähnenden über die Kohlensäureausscheidung in Uebereinstimmung bringt, ist dem Ref. schlechterdings unverständlich.

Aus jenem Satz aber müsste nun doch auch gefolgert werden, dass eine scheinbare Nothwendigkeit einer gesteigerten Stoffzufuhr für den Organismus mit Rücksicht auf Arbeit vollständig dadurch aufgehoben werde, dass die Muskeln nach jeder momentanen Leistung „momentan“ um eben so viel weniger Stoff verbrauchen, wie sie bei der Thätigkeit mehr umsetzten: jene Nothwendigkeit aber auch als eine scheinbare darzustellen, dürfte grössere Schwierigkeiten haben, weil die triviale, aber praktische Wahrheit nicht wegzuleugnen sein wird, dass es mehr kostet, einen arbeitenden Organismus zu unterhalten, als einen ruhenden.

Was nun die Untersuchungen *Ranke*'s über die Kohlensäureausscheidung betrifft, so ergaben die beim Frosch vorgenommenen Bestimmungen (in Uebereinstimmung mit Bekanntem), dass während des Tetanus der Gesammt-Musculatur und

in Folge desselben eine Steigerung der Kohlensäureabgabe in der Respiration stattfindet, welche in einem Falle ebenfalls noch zwei Stunden in der dem Tetanus folgenden Ruhe anhielt, worauf dann die Kohlensäureausscheidung wieder auf die Höhe während der Ruhe vor dem Tetanus zurücksank; ein Sinken unter diese Norm war nicht deutlich zu erkennen, in einem der beiden Versuche vielleicht angedeutet.

Playfair sucht das mittlere Nahrungsbedürfniss des Menschen bei verschiedener Arbeitsgrösse festzustellen. Für den minimalen Bedarf, blosses Erhaltungsfutter, wobei nur die zur Erhaltung des Lebens unentbehrlichen Leistungen des Herzens, des Respirationsapparats, des Darms u. s. w. vorausgesetzt werden, richtet sich *Playfair* nach der in Edinburg für Reconvalescenten üblichen gewöhnlichen Diät. Ein zweites Nahrungsmaass berechnet der Verf. etwas höher, zwar auch für den ruhenden Körper, jedoch nicht grade für absolute Unthätigkeit, und zwar als Mittelzahl aus einer Anzahl verschiedener niederer Nahrungsmaasse meist von Gefangenen, welche unter einander ziemlich bedeutend abweichen. Das dritte Nahrungsmaass gilt für den gesunden Erwachsenen ohne grössere, absichtliche Arbeit, aber doch mit einer dem Zurück legen von 5—7 Meilen (englisch) im Tage gleichgesetzten Leistung und wird entlehnt von der Verpflegung der Soldaten im Frieden.

Das vierte Nahrungsmaass soll für den kräftig arbeitenden Mann gelten, für ein Arbeitsmaass, welches *Playfair* als ein mit Ausnahme des Sonntags tägliches gleichsetzt dem Zurücklegen von 20 Meilen (5280′) bei einem mittlern Körpergewicht von 150 lbs.

$$= \left(\frac{150}{20}\right) . (5280 . 20) = 792000 \text{ Fusspfund} = 109757 \text{ Kilogrmtr.}$$

Zur Rechtfertigung dieser Zahl vergleicht der Verf. sie mit Auswerthungen des Arbeitsmaasses verschiedener arbeitender Männer, wie sie *Coulomb*, *Lamande*, *Haughton* vorgenommen haben, und mit den Erfahrungen über die Grösse der Tagemärsche amerikanischer, englischer und preussischer Soldaten im Kriege, welche sich im Mittel für den mit 60 lbs. bepackten Mann von 150 lbs. zu 14 Meilen (englisch) ergiebt, was einer Arbeitsgrösse entspricht von

$$\frac{150 + 60}{20} . 73920 = 776160 \text{ Fusspfund} = 107561 \text{ Kilogrmtr.}$$

Das für solche Arbeit geltende Nahrungsmaass wird von *Playfair* nach dem für Soldaten im Felde festgesetzten ange-

nommen, und der Verf. macht dabei geltend, dass, was das bei starker Arbeit verlangte höhere Maass stickstoffhaltiger Nahrung betrifft, das gleiche sich zeigt bei solchen Corps der englischen Armee, welche auch in Friedenszeiten täglich stark arbeiten, nämlich bei den Ingenieurs.

Endlich nun stellt *Playfair* noch ein fünftes Kostmaass auf für angestrengte Arbeiter (hard-worked labourers); dasselbe beruht auf unsicheren Grundlagen, es wird darin nur die Menge der eiweissartigen Nahrung noch erhöhet über das vorhergehende Maass für die Soldaten (active labourers). Diese fünf Kostmaasse, wie sie der Verf. schliesslich (in Unzen zu 28,35 Grammes) zusammenstellt, sind in Grammes ausgedrückt folgende:

Kostmaass für:

	Erhaltung. (Minimalbedarf.)	Ruhe.	Mässige Bewegung.	Starke Arbeit.	Angestrengte Arbeit.
Sog. plastische Nahrungsstoffe	56,70	70,87	119,07	155,92	184,27
Fett	14,17	28,35	51,03	70,87	70,87
Amylum	340,20	340,20	530,15	567,00	567,00
Summe der sog. Respirat.-Mittel als Amylum ausgedrückt . .	374,22	408,24	623,70	737,10	737,10
Summe des Kohlenstoffs	189,95	209,80	337,37	380,40	405,40

Der Verf. hebt hervor, dass die Kohlenstoffzahl für das geringste Kostmaass übereinstimmt mit der Kohlenstoffzahl, welche *Ranke* als tägliche Ausgabe bei Inanition erhielt (s. d. Ber. 1862. p. 393).

Nach Mittheilungen eines Veterinärs *Dick* in Edinburg bedarf ein Pferd bei wenig Bewegung in gutem Zustande täglich 12 lbs. Heu und 5 lbs. Hafer, dagegen bei starker Arbeit 14 lbs. Heu, 12 lbs. Hafer und 2 lbs. Bohnen. (2,2 lbs. = 1 Kilogr. nahezu.) In diesen beiden Kostmaassen sind nach *Playfair*'s Berechnung an sog. plastischen Nährstoffen:

für die Ruhe 827,82 Grms.
für den Arbeitstag 1593,27 Grms.

Diff. = 765,45 Grms.

mit welcher die Arbeit geleistet wird. Die Arbeit des Pferdes gleich der von 7—8 Männern gesetzt [wie es gewöhnlich angenommen werde*)], würde die Differenz in den sog. plastischen Nährstoffen zwischen dem 1. und 4. der obigen Kostmaasse, nämlich 155,92 — 56,70 = 99,22, gleich sein müssen dem 7.—8. Theile von 765,45; in der That ist 99,22 . 7,7 = 763,9.

Nach Erfahrungen der Landwirthe in Sussex wird ein Ochse gut gehalten mit 50 lbs. Mangoldwurzel, 3 lbs. Bohnen und 17 lbs. Waizenstroh, worin nach *Playfair* 1094,3 Grms. sog. plastische Nährstoffe. Nach *Muschet* ist die tägliche starke Arbeit des Ochsen = 8,640,000 Fusspfund und verhält sich zu der des Pferdes (12,400,000) wie 1:1,43: das Verhältniss der sog. plastischen Nährstoffe in dem Futter des Ochsen und des Pferdes ist $= \frac{1593,27}{1094,3}$, also ebenfalls = 1:1,46.

Die Resultate vorstehender Vergleichungen scheinen, bemerkt der Verf., anzudeuten, dass die äussere Arbeit der Thiere der Menge ihrer plastischen Nährstoffe proportional ist.

Playfair nimmt nun an, dass, ganz abgesehen von der Frage über den Ort der Umwandlung und den Zwischenstufen der Oxydation, die plastischen Nährstoffe schliesslich als Kohlensäure, Wasser, Harnstoff und Schwefelsäure den Körper verlassen. Als einfachsten Ausdruck für die Zusammensetzung der Eiweisskörper, ohne Rücksicht auf ihre wahre innere Constitution, berechnet *Playfair* nach dem mittlern Ergebnisse der Analysen (C53,8; H7,0; N15,7; S1,2; O22,3) und unter Abstraction vom Schwefel, der als Sauerstoff gerechnet wird, die Formel $C_{24} H_{38} N_6 O_{16}$. Unter Hinzutritt von 100 O berechnet sodann der Verf. die Umwandlung:

$$C_{24} H_{38} N_6 O_{16} + 100\ O =$$
$$3\ (CO_2\ (NH_2)_2) + 21\ (CO_4) + 13\ (H_2\ O_2).$$

Harnstoff Kohlensäure Wasser.

Hiernach würde also 7 Mal mehr Kohlenstoff durch die Lunge als Kohlensäure, denn im Harn als Harnstoff den Körper verlassen.

Um dies Ergebniss zu prüfen, benutzt *Playfair* erstens Versuchsresultate von *Bischoff* und *Voit* beim Hunde, welcher mit fetthaltigem Fleisch gefüttert wurde, unter Abzug von so viel Kohlensäure, wie es dem von den Verff. angegebenen Fettgehalt des Fleisches entspricht; es schied der Hund im Mittel

*) Wenn ein Pferd, stark arbeitend, eine Last horizontal fortbewegt, so leistet es im Tage nach *Morin* 12,400,000, ein Mann stark arbeitend mit derselben Art der Arbeit 1,500,000 Fusspfund nach *Rankin*, die Zahlen verhalten sich wie 8:1.

verschiedener Versuchsreihen im Harnstoff 24 Grms., als Kohlensäure 185,6 Grms. Kohlenstoff aus, letztere Zahl wird wegen 1% Fettgehalt des Fleisches auf 175 Grms. reducirt; 24 und 175 verhalten sich wie 1:7,29. Zweitens bezieht sich *P.* auf Versuche von *Pettenkofer* und *Voit* beim Hunde, bei denen die Correction wegen des Fettes nicht nothwendig ist; im Harnstoff wurden 21,6 Grms. Kohlenstoff, als Kohlensäure 148 Grms. Kohlenstoff ausgeschieden, im Verhältniss von 1:6,85, also nahezu wie 1:7, wie es obige Rechnung verlangt.

Bei der Auswerthung des Wärmeeffects bei dieser Umwandlung zieht *P.* in Rechnung

21 C verbrennen zu 21 CO_4
3 C verbrennen zu 3 CO_2
10 H verbrennen zu 5 H_2 O_2,

indem er nämlich die 16 übrigen Wasserstoffatome des beim Zerfallen des Eiweisses entstehenden Wassers (s. oben) als schon mit den 16 Sauerstoffatomen des Eiweisses verbunden und der latenten Wärme ledig ansieht. Die Verbrennungswärme rechnet *P.* nach *Andrews* für (1 Grm.) Kohlenstoff zu Kohlensäure 7900, für Kohlenstoff zu Kohlenoxyd 2227,7, für Wasserstoff 33808, für Schwefel 2307 W. E.

1oz = 28,35 Grms. Eiweiss bestehen aus

235,37	Gran	C
30,62	—	H
68,68	—	N
5,25	—	S
97,56	—	O.

Werden diese Bestandtheile nach dem oben genannten Verhältnisse, als zu Kohlensäure, Kohlenoxyd, Wasser und Schwefelsäure verbrannt, mit ihrer Verbrennungswärme in Rechnung gestellt, so ergeben sich (15,432 Gran = 1 Grm.) 126500 W. E.; das mechanische Aequivalent der Wärme = 0,425 Kilogrmtr. gesetzt, ist der Wärmeeffect von jener Verbrennung 1oz Eiweiss = 53762 Kilogrmtr. (1 Grm. Eiweiss = nahezu 1900 Kilogrmtr.)

Wenn ein Mann bei starker Arbeit im Tage 155,92 Grms. Eiweiss nach obiger Weise umsetzt, so producirt er damit 295691 Kilogrmtr. Arbeit.

In dieser Summe steckt aber die nicht nach Aussen zur Wirkung kommende Arbeit, Herzarbeit, Arbeit der Respiration, Assimilation, geistige Arbeit, eine Summe, die *Playfair* als vitale Arbeit zusammenfasst. Die tägliche Herzarbeit hat *Haughton* zu 40650 Kilogrmtr. berechnet (*Playfair* setzt

37781 Kilogrmtr.), welche unter Voraussetzung gleicher Disposition über das Eiweiss wie oben 21,4 Grms. Eiweiss erfordern würden, *Playfair* nimmt 34 Grms. an, nahezu die Hälfte des für Körperruhe im Tage Erforderlichen. Die 56,70 Grms. Eiweiss des obigen geringsten Kostmaasses entsprechen 107730 Kilogrmtr. (*P.* berechnet 107524), auf die Herzarbeit kommt mehr als der dritte Theil davon, die übrigen $^1/_2$ bis $^2/_3$ würden somit auf die übrige sog. vitale Arbeit kommen.

Wird der Betrag der „vitalen Arbeit" subtrahirt von der Totalsumme für den stark arbeitenden Mann, so würden 188000 Kilogrmtr. ungefähr für das Maass der äussern Arbeitsleistung übrig bleiben, entsprechend der Umsetzung von 99,22 Grms. Eiweiss, da aber ein Theil davon nicht umgesetzt werde, sondern im Kothe den Körper verlasse, so subtrahirt *P.* ungefähr $^1/_{12}$, und kommt auf die Zahl 172125 Kilogrmtr. als theoretische starke Arbeit des Mannes in 24 St., während die obige Berechnung nach dem, was thatsächlich geleistet wird, 109757 Kilogrmtr. (*P.* kommt zu der Zahl 109496) ergiebt.

Um noch auf die ausserordentliche Grösse der mit Eiweiss im thierischen Körper geleisteten Arbeit aufmerksam zu machen, berechnet *Playfair*, dass eine Dampfmaschine 1000—1200 Grms. Kohle verbrauchen würde, um einen Menschen auf die Höhe des Montblanc über dem Meeresspiegel zu heben, während der Mensch dasselbe, freilich in zwei Tagen, verrichten würde auf Kosten von 198,4 Grms. trockner Muskelsubstanz.

Dass die Muskelarbeit durch Oxydation der eiweissartigen Stoffe des Muskelgewebes zu Stande komme, sucht *Playfair* als unbezweifelbar darzuthun. Indem wir die Ueberlegungen übergehen, in denen der Verf. entwickelt, dass Oxydation der Muskelthätigkeit zum Grunde liegt, dass ferner es sich nicht etwa um Oxydation von Blutbestandtheilen im Muskel, in der Umgebung der Elemente des Muskels handeln könne, sondern um Oxydation der Muskelbestandtheile selbst, ist von Wichtigkeit diejenige Ueberlegung, mit der *P.* darzuthun versucht, dass der Zurückführung des Harnstoffs auf umgesetzte Muskelsubstanz Nichts im Wege stehe.

Indem nämlich *Playfair* die Frage unerörtert lassen will, ob und welche Vorstufen der Oxydation etwa der Harnstoffbildung voraufgehen, es auch nur als eine Vermuthung betrachtet, dass vielleicht aus dem Kreatin Harnstoff entstehe, hebt er zunächst hervor, dass in solchen Krankheitszuständen, in denen die Ausscheidung des Harnstoffs verhindert ist, Harnstoff in den Muskeln angetroffen wird, wie in der Cholera, besonders, sagt er, in den durch Krämpfe afficirten Muskeln,

und bei Urämie. Während diese Thatsachen einerseits nicht mit Sicherheit beweisen, ist anderseits, wie bekannt, in Muskeln des gesunden Körpers bis jetzt kein Harnstoff gefunden, seitdem *Liebig* ihn vergeblich darin gesucht hatte. *Playfair* giebt nun in dieser Beziehung Folgendes zu bedenken: Wenn ein Erwachsener im Tage 33,6 Grms. Harnstoff ausscheidet, so bringt das auf die Stunde 1,4 Grm.; gesetzt nun der Harnstoff entstünde in den Muskeln, und würde, gegen die Wahrscheinlichkeit, nur langsam vom Blute fortgeführt, so dass die in $^1/_4$ Stunde gebildete Menge Zeit hätte sich in den Muskeln anzusammeln, so würde nach dem plötzlichen Tode nicht mehr als 5 Gran oder 0,35 Grm. in allen Muskeln des Körpers vertheilt anzutreffen sein, folglich in einer Muskelmasse von 10 Pfd., wie sie *Liebig* z. B. verarbeitet habe, nicht mehr als 0,026 Grm. Harnstoff zu erwarten sein, zu wenig(?) nach *Playfair*'s Meinung, um sie auffinden zu können.

Ausser der eiweissartigen Substanz des Muskels könne man nur noch etwa an das Fett desselben denken, als das zur Erzeugung der Arbeit oxydirte Material. Alle stickstofffreien organischen Nährstoffe aber seien zur Deckung der Wärmeproduction im Körper mit Beschlag belegt, und davon könne auch Nichts abgelassen werden mit Rücksicht darauf, dass die im Innern des Körpers (aus Eiweissstoffen) erzeugte sog. vitale Arbeit schliesslich als Wärme dem Körper zu Gute komme. Das im Muskel enthaltene ihm angehörige Fett sei aber auch zu wenig, um es vor der eiweissartigen Substanz in Anschlag zu bringen. Bei einem Gehalte der Muskeln eines thätigen Menschen von 2,2% werden im Tage, so rechnet *P.*, 1750 Gran trockne, 7000 Gran frische Muskelsubstanz umgesetzt, mit 150 Gran Fett. Letztere können 87 Kil. W. E. liefern, die eiweissartige Fleischsubstanz aber 506 Kil. W. E. Auch beim Herzen reicht das Fett des Herzmuskels nicht aus, die thatsächlich geleistete Arbeit zu produciren. Natürlich ist ganz abgesehen von den individuell höchst verschiedenen Ablagerungen von Fett, welches den Muskeln gar nicht zugehört.

Playfair meint, das Fett im Muskel wirke dahin, den Muskel, seine Eiweisssubstanz, in der Ruhe vor der Oxydation zu schützen, ohne dass dieser Schutz ein vollständiger sei. Gewiss sehr richtig und bezeichnend hebt *Playfair* den Unterschied im Princip der organischen Maschine, Muskel, und der Dampfmaschine hervor in den Worten: incessant transformation of the acting parts of the animal machine forms the condition for its action, while in the case of the steam-engine, it is transformation of fuel external to the machine which causes

it to move. — *Fick* und *Wislicenus* stellen auch den Vergleich mit der Dampfmaschine an (s. unten), derselbe fällt aber nach den Versuchsresultaten dieser Forscher gerade umgekehrt aus, nämlich zu völliger Identität des Princips beider.

So stellt sich den *Playfair*, wie er hervorhebt, durchaus auf *Liebig*'s Standpunkt bei der Beurtheilung des Werthes und der Rollen der stickstoffhaltigen Nährstoffe einerseits, der stickstofflosen anderseits. Die stickstofflosen, wärmeerzeugenden Stoffe wirken nur dadurch, indirect, mit zu dem, was die stickstoffhaltigen Gewebsmaterien leisten, dass sie durch die erzeugte und unterhaltene Wärme den Umsatz jener erleichtern.

Was nun die Ausgaben des Körpers betrifft, so würde die Eiweisssubstanz des minimalen Kostmaasses 18,8 Grms. Harnstoff entsprechen, wenn aber ungefähr $^1/_{12}$ des Eiweisses ausser Rechnung bleibt als in die Fäces übergehend, so sind zwischen 17 und 18 Grms. Harnstoff postulirt. Diese Menge, sagt *Playfair*, muss auch im Beginne der Inanition oder bei ausschliesslich stickstofffreier Nahrung postulirt werden, und *Ranke* fand in zweien seiner Inanitionsversuche in der That das eine Mal 17,02, das andere Mal 18,3 Grms. Harnstoff (Ber. 1862. pag. 393 u. p. 395). *Beigel* sah während einer dreiwöchentlichen Hungercur die tägliche Harnstoffmenge ebenfalls auf 17,83 Grms. sinken.

Als Mittelzahl für die tägliche Harnstoffmenge des nicht arbeitenden gesunden Mannes nimmt *Playfair* nach *Parkes* 33,1 Grms. und addirt dazu das Harnstoffäquivalent für Harnsäure, zu 33,76 Grms.; wird dazu das Harnstoffäquivalent für den Stickstoffgehalt des Kothes gerechnet, so resultiren 37,9 bis 38 Grms. Harnstoff, welche 114 Grms. Eiweisssubstanz entsprechen, sehr nahe die oben für das dritte Kostmaass aufgestellte Menge an sog. plastischen Nährstoffen.

Für starke Arbeit, viertes der obigen Kostmaasse, würden unter Abzug von $^1/_{12}$ des Eiweisses für die Fäces nahezu 47 Grms. Harnstoff postulirt werden. Nach Beobachtungen von *E. Smith* verzehrten zwei Weber bei starker Arbeit täglich je 151 Grms. Eiweisssubstanz mit 23,7 Grms. Stickstoff; sie entleerten im Mittel von 26 Tagen 45,5 Grms. Harnstoff mit 21,2 Grms. Stickstoff und dazu im Koth 2,6 Grms. Stickstoff, so dass also sämmtlicher eingeführter Stickstoff in den Ausgaben wiedererschien. Eine ähnliche Versuchsreihe mit Schneidern ergab ein ähnliches, nicht ganz so übereinstimmendes Resultat.

Wie *Playfair* mittheilt, hat *Christison* einmal zwei Tage Zimmermannsarbeit gethan und hat daneben noch je 10 Meilen engl. zurückgelegt: dabei schied er nahezu 55 Grms. Harnstoff

aus; *Hammond* unter ähnlichen Umständen zwischen 56 und 57 Grms.; leider hat *Playfair* die Normalzahlen für diese Männer nicht mitgetheilt, obwohl *Christison*'s Versuch darauf gerichtet war, die Vermehrung des Harnstoffs durch Muskelarbeit zu constatiren.

Unter den Harnstoffzahlen für verschiedene Arbeitsleute, die *Playfair* mittheilt, sind nur von Wichtigkeit diejenigen, welche zwei Grobschmiede betreffen, für den Werktag und für den Sonntag. Der Eine schied an zwei Werktagen 40,61 und 49,08 Grms. Harnstoff aus, an Sonntagen 31,42 und 31,06 Grms. Bei dem Andern waren die Werktagszahlen ebenfalls 41,38 und 46,69 Grms., die Sonntagszahlen waren nicht so viel kleiner, wie im ersten Falle, das eine Mal 34,47 Grms., das andere Mal 38,56 Grms., aber letztere Zahl muss unterdrückt werden, weil dem Tage ein Excess im Essen und Trinken vorausging.

Die Vermehrung des Harnstoffs in Folge von Muskelarbeit hält *Playfair* gegenüber den Befunden von *Voit* für eine ausgemachte Sache und verweist auf Versuche von *E. Smith* (Philosophical transactions Vol. 151.), so fern aus denselben hervorgehe, dass die Periode der Mehrerzeugung des Harnstoffs nicht nothwendig auch die Periode der Mehrausscheidung sein müsse, ein Moment, auf welches als der Berücksichtigung bedürftig schon früher hingewiesen wurde. *Playfair* bemerkt, dass wenn bei besonderen Anstrengungen des Versuchs halber dieselbe Nahrungszufuhr, wie ohne dieselben, beibehalten werde, die Vermehrung der Harnstoffausscheidung zuweilen um zwei Tage verspätet erfolge.

Nach *Hammond* giebt der Verf. folgende Zahlen:

Ohne Arbeit	31,5 Grms.	Harnstoff,	1,6 Grm.	Harnsäure
Mässige Arbeit	44,2 Grms.	- -	0,9 Grm.	- -
Starke Arbeit	56,6 Grms.	- -	0,5 Grm.	- -

In Uebereinstimmung mit *Bischoff* und *Voit* ist *Playfair* der Ansicht, dass (für die Norm) die plastischen Nahrungsstoffe sämmtlich zu Gewebe werden müssen und als solche umgesetzt werden; er führt dafür Erfahrungen von Menschen und fleischfressenden Thieren an, bei denen das Bedürfniss nach Bewegung auftritt bei an plastischen Nährstoffen fortgesetzt reicher Nahrung.

Zu ganz entgegengesetzten Resultaten bezüglich des der Muskelarbeit zum Grunde liegenden Stoffverbrauchs führte die folgende Untersuchung.

Fick und *Wislicenus* unternahmen einen Versuch zur Entscheidung der Frage, ob diejenige Wärmemenge, welche durch

die während und nach einer bedeutenden mechanischen Arbeit der Muskeln im Harn erscheinenden stickstoffhaltigen Zersetzungsprodukte repräsentirt wird, hinreichend ist zur Deckung des thermischen Aequivalents der geleisteten äussern Arbeit: wenn jene dazu nicht ausreichend war, so war zu schliessen, dass Muskelarbeit nicht ausschliesslich durch Verbrennung eiweissartiger Verbindungen erzeugt werde; im entgegengesetzen Falle würde auf das Gegentheil noch nicht zu schliessen gewesen sein.

17 Stunden vor Beginn einer beschwerlichen circa 6 Stunden dauernden Bergbesteigung wurde die letzte eiweissartige Nahrung genossen, und während der folgenden 31 Stunden, in welche die Bergbesteigung und noch die darauf folgenden 6 Stunden fielen, nur Stärkemehl, Zucker und Fett nebst Getränk. Der Harn von der Nacht vor der in der Frühe angetretenen Besteigung wurde untersucht, erster Nachtharn, sodann der während der Besteigung secernirte Harn, Arbeitsharn, ferner der in den darauf folgenden 6 Stunden der Ruhe gelieferte Harn, Nacharbeitsharn, endlich der dann folgende während der Nacht auf dem Berge secernirte Harn, nachdem eine reichliche Fleischmahlzeit Abends stattgefunden hatte. Die betreffenden Harnstoffbestimmungen wurden auf dem Berge (Faulhorn) ausgeführt, die Gesammtstickstoff-Bestimmungen später im Laboratorium und zwar so, dass von den versiegelt aufbewahrten Harnproben je 5 CCm. mit Natronkalk in reine Salzsäure abdestillirt wurden, der Rückstand weissgebrannt und mit Platinchlorid das Ammoniak ausgefällt wurde.

Der Nacharbeitsharn zeichnete sich bei beiden Beobachtern durch ein beim Erkalten ausfallendes Sediment von harnsaurem Salz aus, eine Erscheinung, welche beiläufig Ref. an sich auch mehre Male in dem nach Bergbesteigungen secernirten Harn beobachtet hat. Die Bestimmungen ergaben folgende Zahlen (Grammes):

		Harnstoff.	N des Harnstoffs.	Total N.
Fick.				
Erster Nachtharn	790 CCm.	12,4820	5,8249	6,9153
Arbeitsharn	396 CCm.	7,0330	3,2681	3,3130
Nacharbeitsharn	198 CCm.	5,1718	2,4151	2,4293
Zweiter Nachtharn	—	—	—	4,8167
Wislicenus.				
Erster Nachtharn	916 CCm.	11,7614	5,4887	6,6841
Arbeitsharn	261 CCm.	6,6973	3,1254	3,1336
Nacharbeitsharn	200 CCm.	5,1020	2,3809	2,4165
Zweiter Nachtharn	—	—	—	5,3462

Unter Annahme von 15 $^0/_0$ Stickstoff für die zersetzten Eiweisskörper berechnete sich die Menge derselben folgendermaassen:

	Fick.	*Wislicenus.*
1. Nachtharn	46,1020 Grms.	44,5607 Grms.
Arbeitsharn	22,0867 „	20,8907 „
Nacharbeitsharn	16,1953 „	16,1100 „
2. Nachtharn	32,1113 „	35,6413 „

Die für eine Stunde sich berechnenden Mengen ausgeschiedenen Stickstoffs sind:

	Fick.	*Wislicenus.*
1. Nacht	0,63 Grms.	0,61 Grms.
Arbeitszeit	0,41 „	0,39 „
Ruhe nach der Arbeit	0,40 „	0,40 „
2. Nacht	0,45 „	0,51 „

Die Arbeit steigerte also die Stickstoffausfuhr im Harn nicht. Das Sinken der stündlichen Stickstoffausfuhr in den drei ersten Perioden setzen die Verff. auf Rechnung der Entbehrung stickstoffhaltiger Nahrung. Wie sich aber unter gleicher Entbehrung das Sinken bei gewöhnlichem Verhalten des Körpers oder in der Ruhe gestaltet haben würde, ist nicht bestimmt.

Bevor die Verff. weiter rechnen, erörtern sie die Frage, ob sie im Harn die (für die vorzunehmende Rechnung in Betracht kommende) Gesammtstickstoffausscheidung des Körpers vor sich hatten und bejahen dieselbe mit Rücksicht darauf, dass sie erstens keine erhebliche Schweissmengen während der Bergbesteigung secernirten, und zweitens, dass in dem (nicht untersuchten) Koth jedenfalls nicht hoch oxydirte Umsatzprodukte von Eiweisskörpern anzunehmen seien, so dass durch dieselben keine in Betracht kommende Wärmemengen repräsentirt seien.

Es wird nun in einer im Original nachzusehenden Betrachtung zu rechtfertigen gesucht, dass, wenn die Summe der während der Arbeit und der in den folgenden 6 Stunden ausgeschiedenen Stickstoffmengen resp. die entsprechenden Eiweissmengen als während der Arbeit verbrannte der Rechnung zum Grunde gelegt werden, damit die Annahme günstig gegriffen sei im Sinne der Bejahung der obigen Frage, auf deren Entscheidung es abgesehen war. Diese Eiweissmengen sind nun (nach einer kleinen hier nicht zu erörternden Correction für *Fick*) 37,17 (*F.*) und 37,00 Grms. (*W.*).

Wenn der Kohlenstoff und der Wasserstoff des Eiweisses, jeder für sich gedacht und vollständig, verbrennt, so ist, nach der Verff. Ansicht, die resultirende Wärmemenge jedenfalls

grösser, als wenn diese Elemente bereits in Beziehungen zu Sauerstoff in der Verbindung des Eiweisses verbrennen. Dem Stickstoff des Eiweisses wird keine Verbrennungswärme vindicirt. Unter eben genannter Annahme und unter Zugrundlegung von 8080 W. E. für C, 34462 W. E. für H, berechnet sich für 1 Grm. Eiweiss eine Verbrennungswärme von 6730 W. E., und die wahre Verbrennungswärme sei jedenfalls kleiner, um so mehr, da auch das Eiweiss nicht vollständig verbrennt. Bei solchen in jeder Richtung für die Bejahung obiger Frage anscheinend zu günstigen Annahmen ergiebt sich die zur Bergbesteigung aus Eiweisskörpern disponible Wärmemenge für *Fick* = 250000, für *Wislicenus* = 249000 W. E., welche 106250 und resp. 105825 Kilogrmmtrs. entsprechen.

Mit der Besteigung des Faulhorns hob *Fick* 66, *Wislicenus* 76 Kilogrms. auf die Höhe von 1956 Meter, *F.* leistete also 129096, *W.* 148656 Kilogrmmtrs.

Es wurde also mehr messbare äussere Arbeit geleistet, als das Aequivalent der noch dazu (anscheinend) zu hoch veranschlagten Wärmemenge von Eiweissverbrennung betrug: es kann also die Verbrennung von Eiweisskörpern nicht die ausschliessliche Kraftquelle des Muskels sein.

Herz- und Respirationsarbeit sind noch gar nicht in Rechnung gesetzt, erstere wird zu 25344 Kilogrmmtrs. für die 5,5 Stunden der Bergbesteigung bei *F.* berechnet, die Respirationsarbeit auf Grundlage von *Donders*' Ermittlungen über die Druckverhältnisse im Thorax zu 5197 Kilogrmmtrs., welche beiden zu der äussern Arbeit addirt 159637 Kilogrmmtrs. geben. Für *W.* wird im Verhältniss der Körpergewichte die Herz- und Respirationsarbeit so geschätzt, dass die Totalsumme 184287 Kilogrmmtrs. ausmacht. Nicht zu berechnen ist ferner solche Arbeit beim Steigen, welche, wie bei horizontaler Locomotion, beim blossen Hin- und Herbewegen von Körpertheilen, sofort wieder in Wärme verwandelt wird, sodann diejenige Muskelthätigkeit, welche *Fick*, den mit Bezug auf *Béclard*'s Untersuchungen gebrauchten (Ber. 1863. p. 372.) Ausdruck „statische Arbeit“ verbessernd, statische Thätigkeit nennen will, nämlich beim blossen Halten einer Last, wie sie die die aufrechte Stellung des Körpers erhaltenden Muskeln ausüben. Es kommt endlich noch in Betracht, dass mit grösster Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist, dass im Muskel stets nur ein Theil der durch die krafterzeugenden Processe entwickelten lebendigen Kräfte in mechanische Arbeit umgesetzt wird und werden kann; die Verff. glauben nach den Versuchen *Heidenhain*'s über mechanische Leistung und Wärmeentwicklung im Muskel diesen Theil

= 1/2 ansetzen zu dürfen, so dass dann also obige Zahlen, soweit sie zu ermitteln, zu verdoppeln sein würden (= 319274 und 368574 Kilogrmmtrs.), um durch sie den Stoffverbrauch auszudrücken. So sind die Zahlen äquivalent 751000 und 820000 W. E., und die factisch verbrannten Eiweissmengen decken noch nicht den dritten Theil davon nach obiger Berechnung ihrer Verbrennungswärme.

Die Verff. schliessen deshalb weiter, dass die Verbrennung eiweissartiger Körper höchstens einen kleinen Beitrag zur Muskelkraft liefere, und dass, wie es schon *M. Traube* aussprach (Ber. 1861. p. 298 u. f.), das eigentlich krafterzeugende Brennmaterial für den Muskel überhaupt die eiweissartigen Stoffe dieses Gewebes gar nicht seien, sondern stickstofffreie Verbindungen, Fette oder Kohlenhydrate. Die Muskelfaser betrachten die Verff. als eine aus eiweissartigem Material construirte Arbeitsmaschine, so wie die Dampfmaschine aus Eisen etc. construirt ist; wie in dieser Kohle verbrannt wird, so in der Muskelfaser Fett oder Kohlenhydrat zur Krafterzeugung; die Maschinen nutzen sich ab, Maschinentheile oxydiren sich mit, so auch das Eiweiss der Muskelfaser, und diese Abnutzung liefert nach der Ansicht der Verff. die stickstoffhaltigen Harnbestandtheile. So werde es verständlich, dass Muskelarbeit die Ausscheidung stickstoffhaltiger Harnbestandtheile wenig oder gar nicht vermehre, wohl aber in hohem Maasse die Kohlensäureausscheidung, indem man sich zu denken habe, dass die blosse Abnutzung der Maschine ziemlich die gleiche sei bei der Ausführung der Arbeit und bei der Erhaltung des fortwährend arbeitsfähigen Zustandes.

Mehr als unwahrscheinlich sei es endlich, dass eine so subtile Maschine, wie der Muskel, etwa im Stande wäre, je nach den Umständen Eiweisskörper als Kraftquellen zu verwerthen oder mit stickstofflosem Material dasselbe zu leisten.

Endlich erinnern die Verff. zur Beleuchtung ihrer Schlussfolgerungen an die grossen Veranstaltungen bei den Thieren zur Verdauung von Kohlenhydraten, an die enormen Arbeitsleistungen flüchtiger Wiederkäuer, denen doch Eiweisskörper in ihrer Nahrung nur spärlich zuflössen und endlich an die schon früher von *Voit* (Ber. 1860. p. 374) geltend gemachte Erfahrung, dass Gebirgsbewohner auf anstrengenden Bergtouren nur Speck und Zucker zur Nahrung (scil. während der Anstrengung! Ref.) mitzunehmen pflegen. *Fick* und *Wislicenus* fühlten sich trotz der grossen Anstrengung bei 31stündiger Enthaltung von eiweissartiger Nahrung nicht im mindesten erschöpft.

Donders kommt in seinen Reflexionen über Muskelarbeit und Wärmeentwicklung im Zusammenhang mit den nothwendigen Nahrungsstoffen auf anderm Wege zu einer Reihe von Schlüssen, welche theilweise, zuerst, zwar mit denen von *Fick* und *Wislicenus* übereinstimmen, dann aber sich doch auch wieder weit von der Ansicht Letzterer entfernen, so dass nun wohl unter Einrechnung der in früheren Berichten erwähnten nachgerade alle erdenkbaren Ansichten über diesen Gegenstand vorgetragen sein möchten.

Unter Bezugnahme auf eine auch von *Fick* erwähnte Betrachtung von *Helmholtz* über das Wärmeäquivalent einer maximalen Arbeitsleistung und Untersuchungen *E. Smith*'s über die Steigerung des Sauerstoffverbrauchs bei solcher Arbeitsleistung, ergiebt sich, dass das Verhältniss der als äussere zum Vorschein kommenden (starken) Arbeit des Körpers zur gleichzeitigen Wärmeproduktion wie 1 : 5 angesetzt werden muss. Nun berücksichtigt aber *Donders*, dass in dieser der äussern Arbeitsleistung gegenübergestellten Wärme ein bedeutender Theil solcher Wärme enthalten sein muss, welche nicht ursprünglich als solche, sondern als nicht nach Aussen zur Wirksamkeit kommende mechanische Arbeit producirt und alsbald wieder in Wärme verwandelt wurde. Sofern das Arbeitsmaass einer Muskelcontraction unter Anderm von der Belastung abhängig ist, ist es von äusseren Umständen mit abhängig, wie viel von der producirten lebendigen Kraft als äusserer Nutzeffect auftritt, wie viel sofort (im Körper) in Wärme verwandelt wird; es liefern ferner die Herzbewegung, die Respirationsbewegung und andere sozusagen nach Aussen nutzlose Muskelbewegungen einen Beitrag zu jener (aus dem Sauerstoffverbrauch sich ergebenden) Gesammtwärme. *Donders* veranschlagt diesen Beitrag so, dass er das gesammte in den Muskeln producirte Arbeitsvermögen, welches zunächst als mechanische Arbeit der Muskeln im Körper auftritt, gleichsetzt der in der gleichen Zeit unmittelbar als solche producirten Wärme, also an Stelle des obigen sozusagen scheinbaren Verhältnisses 1 : 5 als wahres Verhältniss 3 : 3 setzt.

In der gewöhnlichen Nahrung nun ist das Verhältniss der eiweissartigen Stoffe zu den stickstofflosen der Art, dass das durch jene repräsentirte chemische Arbeitsvermögen nicht mehr als $^1/_5$ des gesammten eingeführten Spannkraftsvorraths ausmache. Somit, schliesst *Donders*, würden die Eiweissstoffe der Nahrung, wenn sie ausschliesslich zu Muskelthätigkeit verbraucht würden, was keinesweges anzunehmen ist, nicht ausreichen, dieselbe ganz zu begründen; es müssen daher andere

Nahrungsstoffe ausser den Eiweisskörpern zur Erzeugung der Muskelkraft verwendet zu werden im Stande sein.

Donders kommt aber mit diesem Schluss nicht auch zugleich zu dem weitern, zu welchem *Fick* und *Wislicenus* sich ebenfalls genöthigt sahen, zu dem Schluss nämlich nicht, dass die Eiweisskörper zur Erzeugung der Muskelkraft gar nicht mit benutzt werden, und er weicht auch ganz erheblich dadurch von *Fick's* und *Wislicenus*' Auffassung ab, dass er einen je nach den Umständen, nach der Zufuhr verschiedenen Stoffverbrauch zur Muskelthätigkeit statuirt, indem er (p. 56. 57) sagt: Geben wir mehr Eiweiss, so nimmt der Eiweissumsatz zu, geben wir mehr Fett und Kohlenhydrat, so werden von solchen Stoffen mehr in den Muskeln verbraucht: bei der grössten Verschiedenheit der Diät wird so viel Arbeit verrichtet, dass in einem Fall die stickstoffhaltigen, im andern die stickstofflosen Bestandtheile der Nahrung nicht ausreichen, um alle Arbeit zu begründen: beide müssen bei Produktion der Muskelthätigkeit sich zum Theil einander ersetzen können.

Donders hält nämlich bei aller Anerkennung der neueren Untersuchungen, welche die sämmtliche Stickstoffausfuhr als im Harn und Koth erfolgend darthun sollten, doch noch nicht für sicher bewiesen, dass die Beobachtungen Derer, welche, wie namentlich *Regnault* und *Reiset*, auf eine (erheblichere) Stickstoffausfuhr durch die Lungen (von den Ammoniakspuren abgesehen) schlossen, nur auf Irrthum beruhet haben, er hält es für möglich (oder der weitern Prüfung bedürftig), dass eine Stickstoffausfuhr durch die Lungen nur unter Umständen, nicht zu jeder Zeit und bei jedem Thier stattfinden möchte, und damit liegt für *Donders* auch noch nicht der sichere Beweis dafür vor, dass Arbeit die Stickstoffausfuhr nicht erhöhe, sofern dies nur und auch nicht für alle Fälle, für die Stickstoffausfuhr im Harn und Koth nachgewiesen sei. (Gewisse Ausstellungen, welche *Donders* in dieser Beziehung gegen die Stickstoffbilanz-Berechnungen *Voit*'s macht, finden eine Beantwortung in den oben notirten Mittheilungen des Letztern.)

Bei Gelegenheit der nähern Erörterung dieser Frage theilt *Donders* zunächst bisher nicht publicirte Beobachtungen von *Verloren*, bei Insecten angestellt, mit, aus denen Letzterer, wie *Donders* bemerkt, schon vor den Untersuchungen *Voit*'s den Schluss gezogen hatte, dass Muskelarbeit keine merkliche Umsetzung eiweissartiger Stoffe mit sich bringe.

Viele Insecten, bemerkt *Verloren* erstens, nehmen während einer Lebensperiode, in welcher sehr wenig Muskelarbeit geleistet wird, vornehmlich eiweissreiche Nahrung zu sich und

in einer spätern, in welcher sehr viel Muskelarbeit geleistet wird, fast ausschliesslich sticktofffreie Nahrung. Zweitens wird nach *V.*'s Beobachtungen in jener ersten Larvenperiode im Verhältniss zu dem auch absolut kleinen Respirationsverlust sehr viel Harn abgesondert; während der zweiten Periode dagegen ist umgekehrt die Harnsecretion gering im Verhältniss zu den auch absolut bedeutenden Respirationsausgaben.

Zum Beleg des ersten Satzes führt *Verloren* die Bienen an, deren Larven innerhalb der Zellen mit dem sogen. Bienenbrod ernährt werden, welches, Blüthenstaub mit wenig Honig, sehr viel Eiweissstoff enthalte. Die entwickelte Biene dagegen nähre sich ausschliesslich vom Honig.

Auch die Raupen der Schmetterlinge, zwar nicht so wenig sich bewegend, wie die Bienenlarven, aber doch unbedeutend im Verhältniss zu der enormen Muskelthätigkeit des Schmetterlinges, nähren sich nach *Verloren* mit Eiweissstoffe enthaltenden Blättern, der Schmetterling nur mit Honig der Blüthen.

Was den zweiten obigen Satz betrifft, so hat *Verloren* Beobachtungen bei Sphinx ligustri angestellt. Hier dauert der Puppenzustand in der Regel 300 Tage, es kommt aber vor, dass das Ausschlüpfen nicht zu rechter Zeit erfolgt, worauf dann der Puppenzustand bis zu der betreffenden Jahreszeit des nächsten Jahres dauert, also 665 Tage. Während des Puppenzustandes wird Harn gebildet, welcher sich ansammelt und beim Ausschlüpfen entleert wird. Die fortlaufenden Respirationsausgaben bedingen den fortlaufenden Gewichtsverlust der Puppe. Im Mittel nun von verschiedenen Beobachtungen haben Puppen von Sphinx ligustri während des Puppenzustandes an Harnsecretion und Respirationsausgaben gegeben in Procenten des Gewichts der Puppe am 66. Tage vor dem Ausschlüpfen:

	Harn.	Respiration.	
Einjährige ♂	45,89 %	10,71 %	
Einjährige ♀	31,76 %	10,43 %	
Zweijährige ♀	35,64 %	10,40 %	für 300 Tage
Differenz	3,88 %	7,74 %	für das Extrajahr.

Bei einjährigen weiblichen Puppen kommen somit auf 100 Harn 32,75 Respirationsausgaben, für das Extrajahr dagegen stellt sich dies Verhältniss so, dass auf 100 Harn 199,48 Respirationsausgaben kommen.

Die Schmetterlinge haben für die Stunde geliefert in Milligrms.:

	♂	♀
Harn	0,326	0,425
Respirationsausgaben	1,253	1,252

Das Verhältniss ist also bei ♂ etwa $^1/_4$, bei ♀ etwa $^1/_3$.

Es kommt also auf die Respirationsausgabe = 1 gesetzt an Harnausgabe bei

Einjährigen ♂ Puppen	4
Einjährigen ♀ Puppen	3
Im Extrajahr der zweijährigen ♀ Puppen	$^1/_2$
Beim Schmetterling ♀	$^1/_3$
„ „ ♂	$^1/_4$.

so dass in der männlichen Puppe 14 mal mehr Harn ausgeschieden wird, als im männlichen Schmetterling. (Die stärkere Harnbildung der männlichen gegenüber den weiblichen Puppen ist constant.)

Der Schmetterling wiegt nicht die Hälfte von der Puppe, beinahe die Hälfte des Puppengewichts wird als Harn ausgeschieden; wenn der keine Eiweissstoffe aufnehmende Schmetterling ebenso viel Eiweissstoffe verbrauchen würde, wie die Puppe, so müsste er sich fast ganz aufbrauchen; nun aber schätzt *Verloren* die Muskeln und was sonst an Eiweisskörpern im Schmetterling ist, auf den 4. Theil des Gewichts desselben: würde er also seine Muskeln ganz aufbrauchen bei der Bewegung, so würde er kaum den 4. Theil der Eiweissstoffe consumiren, die die Puppe verbraucht. Der Schmetterling verbraucht aber seine Muskeln nicht ganz, sie bleiben bis zuletzt leistungsfähig, *Verloren* will annehmen, dass der 10. Theil derselben umgesetzt werde, so verfüge der Schmetterling nur über den 40. Theil der Quantität Eiweissstoffe, welche die Puppe umgesetzt hat, welche letztere sich gar nicht bewegt. *Verloren* hält es daher für unzweifelhaft, dass die Eiweissstoffe ausschliesslich oder fast ausschliesslich bei der Bildung der Gewebe und Organe umgesetzt werden, und die stickstofflosen Nahrungsstoffe bei ihrer Umsetzung die Arbeit leisten.

Donders erhebt verschiedene Einwendungen gegen *Verloren*'s Argumentation. Er bezweifelt, dass der Schmetterling und die Biene im Sommer ausschliesslich stickstofffreie Substanz aufnehmen, und findet es bemerkenswerth, dass die Bienen sich den (stickstofffreien) Honig für den Winter, in welchem sie Ruhe halten, einsammeln. Eine derartige Vergleichung des Puppenzustandes mit dem entwickelten Insect, wie sie *Verloren* vornahm, findet *Donders* unzulässig; dass bei der durchgreifenden Metamorphose während des Puppenschlafes viel eiweissartige Gewebsmaterien umgesetzt werden, findet

Donders nicht auffallend und in Uebereinstimmung mit der allgemeinen Erfahrung, dass Umsetzungen von Eiweisskörpern ganz unabhängig von Muskelthätigkeit im thierischen Körper stattfinden. Bei dem entwickelten Insect aber frage es sich genau, wie viel Muskelkraft sie produciren und wie viel stickstoffhaltige und stickstofflose Stoffe dabei umgesetzt werden, welche erstere wohl nicht vollständig durch die ausgeschiedene Harnsäure allein repräsentirt seien.

Gegen die Versuche *Voit*'s, welche darthun sollten, dass der Hund in Folge von bedeutender Muskelarbeit nicht mehr Stickstoff ausscheide, macht *Donders* ungefähr dieselben Einwendungen geltend, welche im Bericht 1860. p. 374 u. f. erhoben wurden: *Donders* will sich die gefundene, zwar kleine Harnstoffvermehrung nach der Arbeit auch nicht sofort wegdemonstriren lassen, und verlangt gleichfalls den Nachweis, dass nicht etwa in Folge der Arbeit gewisse Harnbestandtheile in einer Weise vermehrt sind, dass die Titrirungen mit salpetersaurem Quecksilberoxyd keinen hinreichend genauen Schluss auf den Gesammtstickstoffgehalt des Harns gestatten. Auch will *Donders* den Harnstoffgehalt des Schweisses berücksichtigt wissen und, wie oben schon bemerkt, einen etwaigen Stickstoffverlust in der Perspiration. In Bezug auf Ersteres ist ihm die Angabe *Speck*'s bemerkenswerth, dass beim Menschen der Harnstoffgehalt des Harns nach Arbeit nur dann nicht vermehrt gewesen sei, wenn bei der Arbeit starke Schweisssecretion stattgefunden habe.

Es schliesst sich *Donders* auch der vom Ref. a. a. O. p. 374 und 382 gestellten Forderung an, dass die Beziehungen des Harnstoffs zum Muskelgewebe resp. zu den im Muskelsaft anzutreffenden Umsatzprodukten erst noch zu ermitteln sind, und dass eine möglicherweise von der Muskelarbeit herrührende Harnstoffvermehrung nicht auf die Totalsumme stickstoffhaltiger Excrete zu beziehen sei, welche letztere auch in der Ruhe nicht sämmtlich von den Muskeln abstammen.

Da nach *E. Smith* die körperliche Anstrengung die Kohlensäureausscheidung so bedeutend steigert, so fragt *Donders*, woraus denn bei einem nur mit Fleisch gefütterten Hunde eine bedeutende Kohlensäurevermehrung anders abstammen solle, denn aus vermehrt umgesetzten Eiweissstoffen; das setze aber auch vermehrte Stickstoffausscheidung voraus, oder man müsste schliesslich „das Wunder sehen von einem Hunde, der aus lauter Stickstoff bestünde“. Gegen dieses „Argumentum ex absurdo“ könnte freilich geltend gemacht werden, dass der Hund Fett in seinem Leibe angesetzt zur Disposition hat,

welches bei der Anstrengung verbraucht würde und die Kohlensäurevermehrung lieferte.

Endlich entnimmt auch *Donders* noch aus den bekannten Untersuchungen über den Gehalt des Muskelsaftes an stickstoffhaltigen Umsatzprodukten nach Ruhe und nach Thätigkeit Gründe für die Ansicht, dass auch stickstoffhaltige Stoffe bei der Muskelthätigkeit in vermehrter Menge umgesetzt werden, wenn auch, wie *Donders* zugeben will, mit geringerer Vermehrung als die stickstofflosen.

Kommt man zu dieser Ansicht, dass stickstofffreie und stickstoffhaltige Stoffe beide für die Muskelthätigkeit nöthig sind (in anderm Sinne, als *Fick* und *Wislicenus* dasselbe zugeben, s. oben), so wie beiderlei Stoffe für das Leben im Ganzen nöthig sind, und lehren dabei die Erfahrungen, dass der Körper sich in seinem Verbrauch nach der Zufuhr richtet, sich accomodirt, so ist mit Allem wieder noch Nichts gewonnen für die Frage, welche Zusammensetzung der Nahrung die passendste sei sowohl mit Rücksicht auf das Leben im Ganzen, als mit Rücksicht auf die Leistung von Muskelarbeit. Hier muss man sich, schliesst *Donders*, an die unmittelbare Erfahrung halten.

Aus den auf Hausthiere und den Menschen sich beziehenden praktischen Bemerkungen und Betrachtungen des Verfs. hierüber können wir hier nur Weniges hervorheben. Allgemein gültige Regeln für die Ernährungsweise eines Geschöpfs lassen sich, meint *Donders*, nicht geben; äussere Einflüsse, Gewohnheit, individuelle Eigenthümlichkeiten und Anderes verlangen verschiedene Art der Ernährung als die beste. „Ein verständiger Mensch richtet sich nach seiner eigenen Erfahrung". Die Frage, bei welcher Art der Ernährung der Mensch am meisten mit seinen Muskeln leisten könne, hält *Donders* gar nicht für so hervorragend wichtig, weil es viel wichtiger sei, die theuerste Arbeit, d. i. die des Menschen, durch Maschinenarbeit zu ersetzen, und es der schlechteste von einem Menschen zu machende Gebrauch sei, ihn ausschliesslich zu mechanischer Arbeit zu gebrauchen. Da aber, wo von den Muskeln Arbeit gefordert werde, da werde einerseits leicht das wahre Maass dieser Arbeit überschätzt, indem es streng genommen meist sich viel mehr um eine gewisse Art der Thätigkeit, als um ein grosses Quantum handele, anderseits sei dazu der Erfahrung nach Zufuhr von Eiweissstoffen nöthig und zwar um so mehr, je schwerer die Arbeit.

Wärme.

Berthelot, Sur la chaleur animale. — Gazette médicale de Paris. 1865. p. 474. Journal de l'anatomie et de la physiologie. 1865. p. 652.

J. Beddoe, On the various modes of estimating the nutritive value of foods. Medical times and gazette. 1865. p. 168. (Betrachtungen über sogen. Respirationsäquivalente.)

P. Colin, Expériences sur la chaleur animale et spécialement sur la température du sang veineux comparée à celle du sang artériel dans le coeur et les autres parties centrales du système vasculaire. Comptes rendus. 1865. II. p. 680.

A. Walther, Studien im Gebiete der Thermophysiologie. — Archiv für Anatomie u. Physiologie. 1865. p. 25.

J. S. Lombard, Influence of Alkohol upon animal temperature. American journal of medical sciences. 1865. Bd. 50. p. 280.

Perrin, De l'influence des boissons alcooliques prises à doses modérées sur la nutrition. Gazette médicale de Paris. 1865. p. 62.

C. Liebermeister, Klinische Untersuchungen über das Fieber und dessen Behandlung. II. Prager Vierteljahrsschrift. 1865. Bd. 87. p. 1.

A. Wachsmuth, Zur Lehre vom Fieber. — Archiv für Heilkunde. 1865. p. 193.

Unter Bezugnahme auf seine in der Revue des cours scientifiques 1865 zusammengestellten Untersuchungen über die Wärme bei der Bildung und bei den Umwandlungen organischer Verbindungen entwickelte *Berthelot* Applicationen seiner Untersuchungsresultate zur Beurtheilung der bei der Erzeugung der thierischen Wärme betheiligten Processe.

Dass die bisher angenommenen Grundlagen der Berechnung der thierischen Wärmeproduktion aus den Oxydationsprocessen mindestens sehr ungenau sind, ist bekannt. *Berthelot* stellte sich die Aufgabe, dies im Einzelnen nachzuweisen und zu zeigen, wie sehr viel verwickelter, als bisher angenommen, die auf diesem Gebiete zu lösenden Aufgaben sind.

Es handelt sich um folgende Hauptpunkte:

1. Der Sauerstoff tritt nicht in Beziehung zu freiem Kohlenstoff, und der Kohlenstoff entwickelt bei der Oxydation je nach der Verbindung, in welcher er sich befindet, verschiedene Wärmemengen.

2. In gleicher Weise sind die bei der Oxydation des Wasserstoffs entwickelten Wärmemengen verschieden je nach der Verbindung, in welcher er sich befindet.

3. Die auf Kosten des Kohlenstoffs und des Sauerstoffs organischer Verbindungen erzeugte Kohlensäure, so wie das in entsprechender Weise erzeugte Wasser, können einer Wärmeentwicklung entsprechen unabhängig von dem von Aussen aufgenommenen Sauerstoff.

Der Verf. erörtert dann folgende Fragen:

Die Wärmeentwicklung

1) wenn die gleiche Menge Sauerstoff sich mit verschiedenen organischen Verbindungen vereinigt;
2) wenn die gleichen Mengen von Kohlensäure erzeugt werden auf verschiedene Weise;
3) wenn die gleichen Mengen von Wasser erzeugt werden;
4) wenn gleiche Volumina Sauerstoff und Kohlensäure fixirt resp. erzeugt werden.

Berthelot stellt folgende Vergleichungen an:

Wenn je 2 Aequivalente Sauerstoff (bezogen auf $H_1 = 1$ Grm.) $= 16$ Grms., also gleiche Gewichtsmengen sich mit folgenden Körpern zu vollständiger Oxydation verbinden, so werden die nebenstehenden verschiedenen Wärmemengen frei:

mit C zu CO_2	47000
mit $C_2\,O_2$ zu $C_2\,O_4$	69000
mit H_2 zu $H_2\,O_2$	69000
mit Ameisensäure $C_2\,H_2\,O_4$ zu $H_2\,O_2 + C_2\,O_4$.	96000
mit Oxalsäure $C_4\,H_2\,O_8$ zu $H_2\,O_2 + C_4\,O_8$ . .	54000
mit Alkohol $\frac{C_4\,H_6\,O_2}{6}$ zu $\frac{H_6\,O_6}{6} + \frac{C_4\,O_8}{6}$ . .	53000
mit Stearinsäure und den fetten Säuren im Allgemeinen, gleichfalls zu vollständiger Oxydation, ungefähr	53000

Wenn dieselbe Gewichtsmenge Sauerstoff zu unvollständiger Oxydation verwendet wird, so resultiren folgende Zahlen:

mit C_2 zu $C_2\,O_2$	25000
mit Sumpfgas $C_2\,H_4$ zu Methylalkohol . .	40000
mit Sumpfgas $\frac{C_2\,H_4}{3}$ zu Ameisensäure und Wasser	38000
mit Alkohol zu Aldehyd und Wasser, ungefähr .	55000
mit Aldehyd zu Essigsäure	55000
mit Alkohol $\frac{C_4\,H_6\,O_2}{5}$ zu Oxalsäure und Wasser .	53000

Die Oxydation von Kohlenstoff bei Gegenwart resp. unter Eintritt von Wasser zu Ameisensäure ist mit Wärmebindung verbunden, welche 2000 Wärmeeinheiten zu entsprechen scheine.

An einer Reihe von zu entsprechenden Säuren sich oxydirenden Alkoholen zeigt *Berthelot*, dass bei der Oxydation homologer Körper die in einem ersten Stadium der Oxydation (wobei die Zahl der in der entstehenden Verbindung enthaltenen Kohlenstoffatome sich nicht ändert) durch gleiche

Mengen Sauerstoff entwickelten Wärmemengen um so grösser sind, je dichter der Körper, je höher sein Atomgewicht:

Methylalkohol $C_2 H_4 O_2 + O_4$ . . .	2 . 37000
Aethylalkohol $C_4 H_6 O_2 + O_4$ . . .	2 . 53000
Amylalkohol $C_{10} H_{12} O_2 + O_4$ . .	2 . 65000
Cetyl-(Aethal-) Alkohol $C_{32} H_{34} O_2 + O_4$.	2 . 90000

Die Quantität von 90000 W. E., die bei dieser (unvollständigen) Oxydation eines fetten Körpers, wie dergleichen im thierischen Körper sind, resultiren, ist beinahe das Doppelte von der bei der vollständigen Oxydation des freien Kohlenstoffs durch gleiche Gewichtsmenge Sauerstoff freiwerdenden.

Als der vorstehenden Beziehung entsprechend bezeichnet *Berthelot*, dass, wenn aus dem Aethylalkohol durch Aufnahme gleicher Gewichtsmengen Sauerstoff entweder Aldehyd oder Essigsäure oder Oxalsäure wird, wobei der Kohlenstoffgehalt des Alkohols keine Theilung erfährt, nahezu die gleichen Wärmemengen entwickelt werden, in gleicher Weise, wenn durch Oxydation von Sumpfgas Methylalkohol oder Ameisensäure entsteht: es scheine gleichgültig dabei, ob zugleich Wasser entsteht (frei wird) oder nicht.

Wenn dagegen vollständige Verbrennung zu Kohlensäure und Wasser stattfindet durch Bindung gleicher Gewichtsmengen Sauerstoff, so entwickeln die verschiedenen Körper einer Reihe nahezu gleiche Wärmemengen, z. B. nämlich:

Essigsäure $\frac{C_4 H_4 O_4}{4} + O_2$	55000
Buttersäure $\frac{C_8 H_8 O_4}{10} + O_2$ . . .	50000
Baldriansäure $\frac{C_{10} H_{10} O_4}{13} + O_2$ . . .	50500
Margarinsäure $\frac{C_{32} H_{32} O_4}{46} + O_2$ . . .	52000
Stearinsäure $\frac{C_{36} H_{36} O_4}{52} + O_2$ . . .	53000

Das Mittel dieser Zahlen entspricht etwa 52000, welche Zahl ihrerseits der constanten Zusammensetzungsdifferenz $\frac{C_2 H_2 + O_6}{3}$ entspricht.

Der Bildung eines Aequivalents Kohlensäure entsprechen je nach ihrer Entstehungsweise, durch Zerlegung, durch vollständige Oxydation, oder durch unvollständige Oxydation, sehr verschiedene Wärmemengen.

Wenn Essigsäure in Kohlensäure und Sumpfgas zerfällt, so findet kein merklicher Wärmeeffect statt; in den meisten Fällen aber ist ein solcher vorhanden, und zwar entweder Freiwerden oder Absorption von Wärme. Bei der Gährung des Traubenzuckers werden auf $C_2\ O_4 = 44$ Grms. 35000 Wärmeeinheiten frei; beim Zerfallen der Ameisensäure in Kohlensäure und Wasserstoff $C_2\ H_2\ O_4 = C_2\ O_4 + H_2$ werden 27000 W. E. frei. Dagegen werden bei der Zersetzung der Oxalsäure $C_4\ H_2\ O_8 = 2\,C_2\ O_4 + H_2$ auf $C_2\ O_4\ \frac{15000}{2}$ W. E. absorbirt; bei der Zersetzung der Baldriansäure

$$C_{10}\ H_{10}\ O_4 = C_8\ H_{10} + C_2\ O_4$$

18000 W. E. absorbirt. Das Zerfallen der Essigsäure, Ameisensäure und Baldriansäure zu Kohlensäurebildung, dreier zu einer Reihe gehörigen Säuren, ist also mit ganz entgegengesetzten Wärmeeffecten verbunden.

Die folgenden Wärmemengen entsprechen sämmtlich der Bildung von 44 Grms. $= C_2\ O_4$ durch vollständige Oxydation.

Freier Kohlenstoff $C_2 + O_4$ . . .	94000
Kohlenoxyd $C_2\ O_2 + O_2$	69000
Ameisensäure $C_2\ H_2\ O_4\ (C_2\ O_4)$ . . .	96000
Sumpfgas $C_2\ H_4\ (C_2\ O_4)$	210000
Oelbildendes Gas $\frac{C_4\ H_4}{2}$	167000
Cyan $\frac{C_4\ N_2}{2}\ (C_2\ O_4)$	135000

In den meisten Fällen hängen diese bedeutenden Unterschiede der auf gleiche Kohlensäuregewichte frei werdenden Wärmemengen von der Menge consumirten Sauerstoffs ab; aber es können auch bei gleicher Sauerstoffconsumtion für gleiche Kohlensäuremengen die frei werdenden Wärmemengen sehr different sein (Kohlenoxyd und Ameisensäure; freier Kohlenstoff und Cyan).

In der Reihe der fetten Säuren wächst bei der vollständigen Oydation die auf die gleiche Kohlensäuremenge frei werdende Wärmemenge mit der Höhe des Atomgewichts:

Ameisensäure $C_2\ H_2\ O_4 - C_2\ O_4$ . .	96000
Essigsäure $\frac{C_4\ H_4\ O_4}{2} - C_2\ O_4$ . . .	105000
Buttersäure $\frac{C_8\ H_8\ O_4}{4} - C_2\ O_4$ . . .	124000
Baldriansäure $\frac{C_{10}\ H_{10}\ O_4}{5} - C_2\ O_4$ . .	131000

Margarinsäure $\frac{C_{32} H_{32} O_4}{16}$ — $C_2 O_4$ . . 149000

Stearinsäure $\frac{C_{36} H_{36} O_4}{18}$ — $C_2 O_4$ . . 153000.

Die Wärmemengen wachsen in dieser Reihe mit der Abnahme der absoluten Gewichtsmengen des Sauerstoffs in der Verbindung, die Gränze, der Zusammensetzungsdifferenz $C_2 H_2$ entsprechend, würde 155000 sein.

Wenn bei der unvollständigen, allmählichen Oxydation die Stearinsäure in Margarinsäure umgewandelt wird, unter Austritt von $2 C_2 O_4$ und $2 H_2 O_2$, so werden auf $C_2 O_4 = 44$ Grms. 187000 W. E. frei. Bei der Umwandlung von Margarinsäure in Buttersäure unter Austritt von $12 C_2 O_4$ und $12 H_2 O_2$ auf $C_2 O_4$ 156000 W. E. Bei der Oxydation der Buttersäure zu Essigsäure unter Austritt von $2 C_2 O_4$ und $2 H_2 O_2$ auf $C_2 O_4$ 143000 W. E. Endlich bei Oxydation der Essigsäure zu Ameisensäure unter Austritt von $C_2 O_4$ und $H_2 O_2$ 114000 W. E. Die Abnahme der Wärmeproduktion in dieser Reihe wird bedingt durch die in der gleichen Richtung stattfindende Zunahme des Sauerstoffgehalts der der theilweisen Oxydation unterliegenden Verbindung.

Mit Bezug auf das Entstehen einer gleichen Menge von Wasser $H_2 O_2 = 18$ Grms. entweder bei der Spaltung, oder bei vollständiger Oxydation, oder endlich bei partieller Oxydation ergiebt die Vergleichung Folgendes. Bei der Spaltung organischer Verbindungen kann, wie oben schon in Betracht kam, der Wärmeeffect verschiedener Art sein: *B.* führt hier als Beispiele auf das Zerfallen des Alkohols in Kohlensäure und Wasser, wobei auf $H_2 O_2$ 13000 Wärmeeinheiten gebunden werden, während bei dem Zerfallen der Ameisensäure in Kohlensäure und Wasser 27000 Wärmeeinheiten frei werden.

Die unvollständige Oxydation betreffend, so giebt *B.* folgende Beispiele:

Alkohol $C_4 H_6 O_2$ zu Aldehyd $C_4 H_4 O_2 + H_2 O_2$. 55000
Alkohol zu Oxalsäure $C_4 H_2 O_8 + 2 H_2 O_2$. (2.) 132000.

Bei vollständiger Oxydation:

Wasserstoff H_2 zu $H_2 O_2$ 69000

Alkohol $\frac{C_4 H_6 O_2}{3}$ zu Kohlensäure und $H_2 O_2$. 107000

Sumpfgas $\frac{C_2 H_4}{2}$ zu Kohlensäure und $H_2 O_2$. 105000

Oelbildendes Gas $\frac{C_4 H_4}{2}$ zu Kohlensäure und $H_2 O_2$. 167000

Ameisensäure $C_2 H_2 O_4$ zu Kohlensäure und $H_2 O_2$. 96000

Essigsäure $\frac{C_4 H_4 O_4}{2}$ zu Kohlensäure und $H_2 O_2$. 105000

Stearinsäure $\frac{C_{36} H_{36} O_4}{18}$ zu Kohlensäure und $H_2 O_2$. 153000.

Das Maximum in der Reihe der letzten drei Verbindungen würde 155000 W. E. auf Produktion von $H_2 O_2$ sein.

Berthelot discutirt viertens auch den Fall, in welchem ein dem fixirten Sauerstoffvolum gleiches Volum Kohlensäure entsteht.

Bei vollständiger Oxydation:

Kohlenstoff C_2 zu Kohlensäure $C_2 O_4$ . . 94000

Cyan $\frac{C_4 N_2 + O_8}{2}$ zu $C_2 O_4$ . . . 135000

Essigsäure $\frac{C_4 H_4 O_4 + O_8}{2}$ zu $C_2 O_4$ . . 105000

Zucker $\frac{C_{12} H_{12} O_{12} + O_{24}}{6}$ zu $C_2 O_4$ . . 121000

Ameisensäure und Wasserstoff
$(C_2 H_2 O_4 + H_2) + O_4$ zu $C_2 O_4$ . . 165000

B. macht nun noch darauf aufmerksam, dass auch zwei Processe neben einander stattfinden können, bei deren einem Sauerstoff fixirt wird, ohne dass Kohlensäure entsteht (z. B. Bildung von Aldehyd aus Alkohol), bei deren anderm umgekehrt Kohlensäure entsteht, ohne dass Sauerstoff fixirt wird (z. B. Zerlegung der Ameisensäure, Essigsäure durch Wärme, Gährungen u. A.), und dass solche zwei Processe auch im thierischen Körper neben einander ablaufen können, so, dass bei dem einen ein eben solches Volum Sauerstoff fixirt wird, wie bei dem andern ein Kohlensäurevolum frei wird. Die in solchen Fällen resultirenden Total-Wärmeeffecte können noch grössere Differenzen darbieten, als wenn es sich nur um den bei einem einzelnen Process resultirenden Wärmeeffect handelt. *B.* giebt dafür folgende Beispiele:

32 Grms. Sauerstoff O_4 bei Gegenwart von Wasser mit Kohlenstoff in Verbindung tretend unter Bildung von Ameisensäure
$O_4 + 2(C_2 + H_2 O_2) = 2 C_2 H_2 O_4$ absorbiren 4000 W. E.

$C_2 O_4$ gleichzeitig aus Oxalsäure $\frac{C_4 H_2 O_8}{2}$ entstehend, entspricht Bindung von . . 7500

Absorbirte Wärme 11500

Dagegen:

32 Grms. Sauerstoff O_4 fixirt durch Cetylalkohol unter Bildung von Margarinsäure entwickeln	180000
$C_2 O_4$ gleichzeitig bei der Zuckergährung entwickelt entsprechen	35000
Entwickelte Wärme	215000

Von dem letztern Beispiel hebt *B.* die physiologische Wichtigkeit besonders hervor, sofern darin zwei Nahrungsstoffe, ein fetter Körper und ein Kohlenhydrat vereinigt unter Bindung von nur 32 Grms. Sauerstoff 215000 W. E. entwickeln, während wenn diese Sauerstoffmenge zu vollständiger Oxydation desselben fetten Körpers verwendet worden wäre, anstatt nur ein erstes Stadium der Oxydation herzustellen, und ohne Umwandlung des Kohlenhydrats nur 106000 W. E. frei geworden sein würden, also nur die Hälfte. Es kann also, fügt *B.* hinzu, bei derselben Ernährungsweise und gleicher Sauerstoffconsumtion die producirte Wärme vom Einfachen bis zum Doppelten variiren.

Betrachtet man, wie bei den bisherigen Berechnungen der thierischen Wärmeproduktion, den Sauerstoff als mit Kohlenstoff sich verbindend, dessen Gewicht der gemessenen Kohlensäure entspricht, und mit so viel Wasserstoff, wie dem Ueberschuss des Sauerstoffvolums über das der producirten Kohlensäure entspricht, und wendet man diese Berechnung an auf die Fettsäurereihe von der Ameisensäure und Essigsäure an bis zur Stearinsäure, so zeigt sich, dass von der Buttersäure an aufwärts bis zur Stearinsäure etwas weniger Wärme thatsächlich entwickelt wird, als dem verbrauchten Sauerstoff und der producirten Kohlensäure (eben genannter Annahme nach) entspricht. Die Differenz beträgt zwischen 2 und 3 % und ist ungefähr gleich der Differenz zwischen der Wärmemenge, die beim Verbrennen der Elemente C_2 und H_2 (163000) entsteht, und der mittlern Verbrennungswärme der Zusammensetzungsdifferenz $C_2 H_2$ (155000). Zugleich gilt für diesen Verbrennungsprocess, dass das producirte Kohlensäurevolum $= \frac{2}{3}$ des consumirten Sauerstoffvolums ist. Aehnlich fand *Regnault* dies Verhältniss bei mit Fleisch genährten Thieren, beim mit Fett gefütterten Hunde.

Die Säuren jener Reihe abwärts von der Buttersäure, Essigsäure und Ameisensäure, geben im Gegentheil bei der fraglichen Vergleichung einen Wärmeüberschuss, ebenso, und zwar noch grössern Ueberschuss der Zucker, bei dessen Oxydation zugleich die Gleichheit der Voluminen von Sauerstoff und

Kohlensäure herrscht, wie es in der Respiration bei mit Vegetabilien gefütterten Thieren gefunden wurde. Derselbe Ueberschuss ergiebt sich für die Verbrennung von Oxalsäure, Methylalkohol, Phenylalkohol. An den beiden letzteren als allein zunächst geeignet zeigt *Berthelot* die Grösse des Ueberschusses, über die berechnete Wärme zu 5 $^0/_0$; ebenso gross zeige sich derselbe beim Cyan und bei der Cyanwasserstoffsäure, die einzigen stickstoffhaltigen Körper, für die die Auswerthung möglich. Unter den Verbindungen, bei deren Oxydation die in Rede stehende Differenz des wahren und berechneten Wärmeeffects zu Gunsten des erstern ausfällt, sind solche, für welche sich der relativ kleine Wasserstoffgehalt hervorheben lässt: deshalb und wegen ihres Stickstoffgehalts glaubt *Berthelot* auch auf die Eiweisskörper in dieser Beziehung hinweisen zu müssen.

„Wenn man das Wärmeproduktionsvermögen der verschiedenen Gruppen organischer Verbindungen vergleicht unter Berücksichtigung allein des verbrauchten Sauerstoffs und der bei vollständiger Oxydation erzeugten Kohlensäure, so ergiebt sich ein eigenthümlicher Gegensatz zwischen den fetten Körpern mit hohem Atomgewicht und den wenig Wasserstoff enthaltenden Verbindungen mit niederm Atomgewicht: Auf dieselbe Gewichtsmenge entwickeln die eigentlichen fetten Körper mehr Wärme, weil sie mehr Sauerstoff consumiren; aber auf ein gleiches Verhältniss zwischen Kohlensäure und Sauerstoff, und noch allgemeiner auf die gleiche Menge verbrauchten Sauerstoff liegt der Vortheil ganz auf Seiten der wenig Wasserstoff enthaltenden Verbindungen (corps peu hydrogénés), wie die Zuckerarten, Ameisensäure, Cyanwasserstoffsäure, Essigsäure. Die fetten Körper liefern weniger Wärme, als ihre verbrennlichen Elemente, während die anderen Verbindungen mehr liefern, als ihre Elemente.“

Berthelot discutirt endlich noch die Vorgänge der Wasseraufnahme und des Wasseraustritts bei organischen Verbindungen mit Bezug auf die Wärme. Nach des Verfs. Untersuchungen kann eine erhebliche Wärmemenge frei werden, auch im thierischen Körper, durch Wasserbindung oder Wasseraustritt ganz unabhängig von jedem eigentlichen Oxydationsprocess, ohne Aufnahme von Sauerstoff und ohne Kohlensäureentwicklung.

Als Beispiele giebt *B.* zunächst folgende: bei der Aufnahme der Elemente des Wassers zur Bildung von

Aethylalkohol $C_4 H_4 + H_2 O_2$ werden frei 13000

Amylalkohol $C_{10} H_{10} + H_2 O_2$ werden frei 16000

Dagegen bei der Bildung von ameisensaurem Ammoniak aus Cyanwasserstoffsäure

$$C_2 HN + 2 H_2 O_2 = C_2 H_2 O_4 NH_3$$

werden mehr als 19000 W. E. absorbirt.

(Hier folgt noch ein Beispiel, dessen Darstellung dem Ref. unverständlich ist.)

Auch bei der Wasseraufnahme der meisten Aether mit zugehöriger Säure zur Reproduktion der Alkohole und der correspondirenden Säuren wird Wärme frei, die nicht weniger als 3 bis 4 % der totalen Verbrennungswärme dieser Aether ausmacht. Ebenso verhalten sich die sogen. gemischten Aether, zu denen nach *Berthelot* der Rohrzucker und der Milchzucker gehören. Endlich scheine nach dem Beispiel des Oleins der Satz auch Geltung zu haben für die Hydratation der neutralen Fette bei der Umwandlung in fette Säuren und Glycerin.

Die Bildung von Wasser aus organischen Verbindungen ohne Mithülfe freien Sauerstoffs erfolgt unter Wärmebindung, so bei der Bildung der Aether und stickstoffhaltiger Körper wie oben, wahrscheinlich auch bei der Bildung der Neutralfette aus fetter Säure und Glycerin. Es ist also, bemerkt *B.*, im thierischen Körper eine jede Bildung von Wasser ebenso wenig wie jede Kohlensäurebildung nur dem Oxydationsprocess zuzuschreiben. Die Bildung von Wasser durch Deshydratation kann auch mit Freiwerden von Wärme verbunden sein, so bei der Zersetzung der Ameisensäure in Kohlenoxyd und Wasser:

$$C_2 H_2 O_4 - H_2 O_2 . + 27000.$$

Ferner bei der Zersetzung verschiedener Ammoniaksalze, z. B. des salpetersauren Ammoniaks; ferner bei der Spaltung verschiedener zusammengesetzter Aether.

Die Wärmeeffecte bei den Processen der Hydratation und Deshydratation bezeichnet *Berthelot* als besonders bemerkenswerth in Bezug auf die Vorgänge im thierischen Körper: Eiweisskörper können als Amide zu wesentlichen Wärmeerscheinungen bei Wasserbindung mit Spaltung oder bei Wasseraustritt mit Combination Veranlassung werden; die Kohlenhydrate entwickeln ganz unabhängig von ihrer Oxydation Wärme bei blosser Spaltung. Die neutralen Fette können bei ihrer Spaltung und bei einfacher Wasseraufnahme Wärme entwickeln.

Nach *Colin* ist, von tief liegenden Organen abgesehen, fast immer das Blut der Arterie wärmer, als das der entsprechenden Vene; das Carotisblut übertreffe das der V. jugularis um 0,5 bis 1—2°, ähnlich das Blut der Art. femoralis

im Vergleich mit dem der V. saphena, der Art. radialis im Vergleich mit dem der Hautvenen des Vorderarms. Im Arteriensystem selbst nimmt nach *C.* die Temperatur etwas ab von der Aorta nach der Peripherie zu, während sie in dem Venensystem rasch steige von der Peripherie nach dem Herzen zu.

Unter den Venen führt die Cava superior das kälteste, die Vena portarum das wärmste Blut, das Blut der Cava inferior hält die Mitte.

Bei 80 Thieren, Pferden, Rindern, Hammeln, Hunden, hat *Colin* die Temperaturen im rechten und linken Herzen verglichen mittelst *Walferdin*'scher Maximum-Thermometer. Er fand das Verhältniss nicht so constant und unveränderlich, wie es bisher angesehen wurde. Unter 102 Doppelbeobachtungen war 21 Mal die Temperatur links und rechts gleich, 31 Mal war das Blut im rechten Herzen das wärmere, 50 Mal aber das des linken Herzens das wärmere; es handelte sich um Differenzen von im Mittel 0,1 — 0,2^{0}, doch erhoben sie sich auch bis zu 0,6 und 0,7^{0}. Es schienen bei dem Verhältniss der Temperaturen im rechten und linken Herzen verschiedene Momente wirksam, unter denen besonders die Beschaffenheit der äussern Haut, der Zustand des Muskelsystems und des Verdauungsapparates. Bei Thieren mit dickem Vliess und zugleich stark entwickelten Baucheingeweiden schien das oberflächliche Venenblut sich wärmer zu erhalten, ein reichlicher Zufluss von Pfortaderblut stattzufinden, und so das Blut des rechten Herzens das wärmere zu sein. Im entgegengesetzten Falle schien der Hund zu sein, bei dem *Colin* die höhere Temperatur des Blutes im linken Herzen am häufigsten und ausgesprochensten fand, 8 — 9 Mal unter 10 Fällen, bis zu 0,7^{0} Unterschied. Thätigkeit des Muskelsystems begünstigte höhere Temperatur im rechten Herzen.

Da nun das Blut beim Durchströmen der Lunge jedenfalls bedeutende Wärmeverluste durch Erwärmung der Lungenluft und Verdampfung erfährt und dennoch oft wärmer oder ebenso warm ausströmt, wie es einströmt, so ist zu schliessen, dass in der Lunge Wärme frei wird.

Mit dieser Schlussfolge *Colin*'s, so wie mit dem Schluss, welcher auf ein zur Austreibung der Kohlensäure wirksames, chemisches Moment in der Lunge hinweis't, wird die Lunge wieder in einen Theil der Rechte eingesetzt, welche man ihr zuerst zu freigebig beilegen wollte, später vollständig nehmen zu müssen glaubte.

Walther theilte die Untersuchungen über die durch natürliche oder künstliche Respiration bedingte Wiedererwärmung

abgekühlter Kaninchen, von denen im vorj. Bericht p. 382 nach vorläufiger Mittheilung berichtet wurde, ausführlich mit.

Bei einem bis auf 18°,8 C. im Ohr erkälteten Kaninchen wurde durch künstliche Respiration bei 15° R. im Laufe von etwa 8 Stunden die Temperatur wieder auf etwas über 26° C. gebracht, worauf das Thier selbst athmete und sich in weiteren 2 Stunden bis auf 29° C. erwärmte. Nachher sank die Temperatur wieder und das Thier starb über Nacht. Unter der künstlichen Respiration erfolgte die Erwärmung zuerst rascher, 0°,1 in 5 Min., später langsamer, 0°,05, zuletzt mehr sprungweise. Bevor die Temperatur auf 26° gekommen war, lag das Thier auf der Seite und machte keinerlei Bewegungen, bei 26° setzte es sich hin, fing dann an zu athmen, und bei 27° trat Harnausleerung ein. Als bei 23°,5 die künstliche Respiration ausgesetzt wurde, sank die Temperatur, erst über 26° brachte die eigene Athmung Steigen der Wärme zu Wege. Eine Wärmezufuhr von Aussen fand bei dem Versuche nicht statt. Jener Versuch gelang übrigens keinesweges jedes Mal so vollständig.

Der Winterschläfer, an welchem *Walther* vergleichende Versuche anstellte, Spermophilus citillus, der Ziesel, schlief, unabhängig von der Jahreszeit, bei der Abkühlung sofort ein, was die Kaninchen nicht thaten; um letztere von 38° bis auf 18° in einem von Kältemischung umgebenen Behälter abzukühlen, bedurfte es durchschnittlich 3 Stunden, der Ziesel kühlte in 1/2 bis 3/4 Stunden bis auf 4° C. ab. Die Respiration wurde nicht so bedeutend geschwächt, wie beim Kaninchen. Bei nur 7—10° R. erlangte der Ziesel schon in 1/2 Stunde seine Normaltemperatur wieder, machte auch schon bei 10° C. Körperwärme energische Bewegungen und athmete lebhaft.

Ein Kaninchen von 1231 Grms. und 1250 CC. Volumen wurde von 37°,8 im Laufe 1/2 Stunde um 3°,4 C. abgekühlt, ein Ziesel von 163 Grms. und 150 CC. Volumen verlor in der gleichen Zeit und unter den gleichen Umständen 25°,6: das Verhältniss der Abkühlung gleiche weder dem Verhältniss der Volumina noch dem der Gewichte: das vor Allem in Betracht kommende Verhältniss der Oberflächen der beiden Thiere und das der Oberflächen zum (wärmerzeugenden) Volumen berücksichtigt der Verf. sonderbarer Weise gar nicht und meint, die Zahlen könnten bedeuten, dass die Wärmecapacität des Ziesels geringer sei, als die des Kaninchens, wenn nicht etwa Wärmeerzeugung oder Wärmeemission verschieden seien.

Dieser falsche Schluss veranlasste den Verf. zu Versuchen über die von eben getödteten Kaninchen und Zieseln im Eis-

calorimeter abgegebenen Wärmemengen, aus denen *W.* glaubt unbeanstandet schliessen zu dürfen, dass ein und dasselbe Thier zu verschiedenen Zeiten, bei gleicher Temperatur im Ohr und After, verschiedene Wärmemengen enthalten könne (woraus ein Schluss auf wechselnde Wärmecapacität gezogen werden soll!), und dass der Ziesel im Verhältniss zu seiner Grösse eine grössere Wärmemenge enthalten habe, als das Kaninchen. Der Ziesel habe grössere Wärmecapacität und grössere „Emissibilität" (!). Die durch letztern Ausdruck bezeichnete Thatsache besteht gewiss, sofern der Ziesel im Verhältniss zu seiner Masse eine viel grössere Oberfläche hat, als das Kaninchen, was *Walther* gar nicht in Anschlag bringt. Was von den Schlüssen in Bezug auf die Wärmecapacität zu halten ist, bedarf keiner Bemerkung.

Ein gesundes Kaninchen mit 38°,8 C. im Ohr zeigte nach 2¼ Stunden Aufenthalt im Kühlapparat 35°,6 im Ohr, dagegen ein Kaninchen, dem vorher 35 CC. Branntwein in den Magen gebracht waren, und welches ganz berauscht war, schwach athmete, nach derselben Zeit im Apparat nur 19°,8. Vergiftung mit Morphium beschleunigte gleichfalls die Abkühlung.

Nach *Lombard*'s Versuchen hat Alkoholgenuss eine Temperaturerhöhung zur Folge, welcher dann, wenn der Alkohol in mässiger Menge eingeführt wurde, keine Depression unter die vor dem Alkoholgenuss vorhandene Temperatur folgt, welche Depression aber nach übermässiger Einführung eintreten kann. Nur kurze Zeit dauernde Muskelthätigkeit hatte übrigens eine bedeutendere Temperatursteigerung zur Folge, als die Einfuhr einer grossen Menge Alkohol. Nach *Perrin*'s Untersuchungen würde die Temperatur in Folge von (auch nur mässigem) Alkoholgenuss etwas sinken.

In der Fortsetzung seiner Untersuchungen über das Fieber (vergl. d. vorj. Bericht p. 387 u. f.) weist *Liebermeister* nach, dass die in der Regel bei fieberhaften Krankheiten, beim Bestehen von Fieber überhaupt, stattfindende Abnahme des Körpergewichts in erster Linie mit dem Fieber an und für sich, als einem Zustande vermehrter Consumtion von Körperbestandtheilen, in Causalnexus steht, und dass eine mit dem Fieber in ursächlichem Zusammenhange stehende Localerkrankung, z. B. Eiterungen, eine geringere directe Beziehung zu der Abzehrung, der Abnahme der Körpermasse hat, als das Fieber. Dabei verwahrt sich *Liebermeister* vor dem Missverständnisse, als ob er leugnen wolle, dass bei sog. symptomatischem Fieber, z. B.

bei Lungenphthisis, das Fieber selbst und sein Grad hauptsächlich von der Intensität und Extensität der Localerkrankung abhängig sei: in solchem Falle ist die Localerkrankung, abgesehen von etwaigem Stoffverlust in Form von Eiter, zwar die entferntere Ursache der Körpergewichtsabnahme, aber dadurch, dass dieselbe einen Gang des Stoffwechsels, eben das Fieber ihrerseits einführt, mit dessen Wesen vermehrte Consumtion verbunden ist. Der Gang des Fiebers, sofern derselbe von anderer Seite her, als von Seiten der ursprünglich bedingenden Localerkrankung, beeinflusst werden kann, kann auch auf den Verlauf der Localerkrankung zurückwirken, so dass ein umgekehrter Causalzusammenhang sich einstellt.

Auch aus den Untersuchungen *Wachsmuth*'s hat sich dieses Resultat ergeben, sofern er bei Fieberkranken ohne durch Localprocesse bedingte Ausscheidungen die Gewichtsabnahme mit der Intensität des Fiebers zunehmen sah, wobei freilich das Maass für die Intensität des Fiebers unsicher ist. Auch sah *Wachsmuth* parallele Steigerung der Fieberwärme und der Harnstoffausscheidung.

Es erleidet nun aber, hebt *Liebermeister* hervor, die Regel von der fortdauernden Abnahme der Körpersubstanz während des Fiebers Ausnahmen: dies sind solche Fälle, in denen bereits durch vorhergehendes heftiges Fieber oder andere consumirende Momente eine sehr verminderte Körpermasse hergestellt ist, und nun bei Fieber von mässiger Intensität oder bei Fieber mit Intermissionen, besonders bei günstigem Zustande des Verdauungsapparats entweder keine fernere Abnahme oder sogar eine Zunahme des Körpergewichts erfolgt. Sehr bemerkenswerther Weise schliessen sich derartige Fälle, wie *Liebermeister* ausführt, an diejenigen, von *Bischoff* und *Voit* ermittelten, experimentellen Thatsachen an, nach denen der Verbrauch an Körpersubstanz unter anderen Momenten auch abhängig ist von dem relativen Körpergewicht, von dem jeweils vorhandenen Ernährungszustande: der Stoffverbrauch sinkt und steigt nicht annähernd proportional der Masse des Körpers, sondern erleidet ceteris paribus eine in viel rascherer Progression steigende Zunahme bei Zunahme des Körpergewichts über die Norm, und eine in viel rascherem Verhältniss steigende Abnahme bei Abnahme des Körpergewichts unter die Norm. Es besteht bei jedem Individuum eine Tendenz zur Erhaltung oder Wiederherstellung des Normalkörpergewichts, und diese Tendenz macht sich in um so höherm Maasse geltend, je weiter sich das Körpergewicht von der Norm entfernt hat: es beruhet diese Tendenz eben auf der Abhängigkeit der Intensität des

Stoffumsatzes von dem relativen Körpergewicht oder dem augenblicklichen Ernährungszustande des Individuums.

Aus Vorstehendem erklärt sich auch zur Genüge, dass nicht immer während des Fiebers vermehrte Harnstoffausscheidung, sondern auch wohl verminderte Harnstoffausscheidung beobachtet wurde. *Liebermeister* selbst theilte auch derartige Fälle mit, in denen die Gewebemasse des Körpers bis zu einem gewissen Grade reducirt worden war, und nun eine unter die Norm herabgesetzte tägliche Harnstoffausscheidung stattfand. Es ist also demnach auch bei manchen Fieberkranken der tägliche Stoffverbrauch geringer, als er bei denselben Individuen im gesunden Zustande war, gleichwohl bleibt dabei der Satz bestehen, dass das Fieber stets und ohne Ausnahme vermehrten Consum bedeutet, denn in jenen Fällen würde der tägliche Stoffverbrauch noch kleiner sein, wenn bei in gleicher Weise reducirtem Ernährungszustande das Fieber nicht zugegen wäre; es ist das Fieber stets eine relative Steigerung des Stoffumsatzes.

Nun aber erhebt *Liebermeister* die wichtige Frage, wie es denn komme, dass in den zuletzt gedachten Fällen von Fieber mit zwar nicht relativ, aber doch absolut vermindertem Umsatze dennoch die Körpertemperatur über die Norm erhöhet ist; indem *L.* vorausschickt, dass eine vollkommene Lösung dieser Frage noch nicht zu liefern sei, dehnt er dieselbe auch aus auf die Thatsache, dass z. B. bei einem Hunde durch verschiedenes Maass der Nahrung die tägliche Harnstoffmenge vom Einfachen bis auf das Zehnfache gesteigert werden kann, ohne dass bisher eine entsprechende Steigerung in den Kraft-Ausgaben nachgewiesen wurde, speciell keine Steigerung der Temperatur über die Norm.

Für jene Fälle bei Fieberkranken lassen sich folgende Momente hervorheben. Das Volumen des Körpers ist bei ihnen unter die Norm gesunken, womit freilich keine entsprechende Abnahme der wärmeabgebenden Körperoberfläche verbunden ist. Sodann kommen die fraglichen Fälle nur bei mässigem oder besonders häufig bei remittirendem oder intermittirendem Fieber vor, wobei der Stoffumsatz im Ganzen absolut vermindert und doch in den Anfällen Temperaturerhöhung zugegen sein könnte, zumal die Temperatur in der Apyrexie intermittirender Fieber gewöhnlich unter die Norm sinkt, wodurch eine Compensation gegeben ist.

Aber hiermit klärt sich nicht in allen Fällen jener scheinbare Widerspruch auf. Hier hebt *Liebermeister* hervor, wie die Körpertemperatur an und für sich kein Maass für die Wärmeproduction ist, sofern dieselbe auch vom Wärmeverluste

abhängt, und meint mehre Momente anführen zu können, welche in jenen Fällen, in denen eine Verminderung des Stoffumsatzes bei Fieber vorliegt, den Wärmeverlust zu vermindern streben, gegenüber gesunden Individuen. Als solche Momente nennt *Liebermeister* die Ruhe des Körpers bei Fieberkranken und zwar erstens so fern dadurch die Abgabe von Wärme an bewegte Luftmassen und vermöge der Befeuchtung der Haut mit Schweiss verhindert sei, und zweitens sofern die Ausgabe in Form von mechanischer Arbeit fehle; ferner bringt *L.* in Rechnung die vollständigere Umhüllung des Fieberkranken mit schlechten Wärmeleitern gegenüber Gesunden. Wenn man aber diesen den Wärmeverlust bei jenen gedachten Fieberkranken (mehr zufällig) vermindernden Momenten gegenüber noch den von *Liebermeister* nicht verschwiegenen Umstand berücksichtigt, dass die Steigerung der Hauttemperatur an und für sich ein die Wärmeabgabe vermehrendes Moment bildet, so dürften, wie dem Ref. scheint, die geltend gemachten Momente schwerlich genügend erscheinen, die fieberhafte Temperaturerhöhung zu erklären bei vermindertem Umsatz in den Fällen, in denen nicht der Wechsel von Fieber und Apyrexie vorliegt und dürfte es zweifelhaft sein — wie auch offenbar *Wachsmuth* es dafür hält, — dass die gleiche Temperaturerhöhung sich auch bei Gesunden von gleichem Volumen und gleichem Consum zeigen würde, wenn, wie *Liebermeister* verlangt, dieselben wie Fieberkranke im Bette liegend und in gleicher Weise bedeckt untersucht würden. Die Gegenprobe würde darin bestehen, einen Fieberkranken von der in Rede stehenden Art sich wie Gesunde benehmen zu lassen; ein Fall, den *Liebermeister* in dieser Beziehung anführt, stellt aber diese Gegenprobe nicht dar: der Fall betrifft einen an einem leichten Fieber Erkrankten, welcher sich allen gewohnten Beschäftigungen und Bewegungen hingab, und bei welchem eine ganz enorme Consumtion von Körpersubstanz stattfand; über das Verhalten der Körpertemperatur während der Krankheit wurde Nichts bekannt. Es ist unklar, in welcher Beziehung dieser Fall zur Aufklärung obiger von *Liebermeister* erörterten Schwierigkeit stehen soll.

Wie *Liebermeister* selbst bemerkt, kann man für diejenigen Fälle, in denen bei absolut vermindertem Stoffumsatz erhöhete Temperatur besteht, und doch nicht jene Ausgleichung durch Wechsel von Fieber und Apyrexie denkbar ist, auf die Meinung *Traube*'s geführt werden, dass nämlich die Wärmeabgabe durch im Körper selbst gelegene, von der Willkühr unabhängige, Momente vermindert sein möchte; *Liebermeister* zieht es vor, theils ausserhalb des Körpers gelegene, theils

vom Willen abhängige (Bewegungen), also im Ganzen, wie gesagt, mehr zufällige Momente zur Verkleinerung des Wärmeverlustes heranzuziehen. Es giebt aber noch einen Ausweg, das ist die Ansicht von *Auerbach*, die im vorj. Bericht p. 389 notirt wurde, dass nämlich im Fieber eine vermehrte Wärmeproduction aus einer qualitativen Aenderung des Stoffverbrauchs resultiren möchte (vergl. oben die Untersuchungen von *Berthelot*); *Auerbach* wollte gar keine quantitative Aenderung zulassen; so exclusiv brauchte man nicht zu sein; für jene zu erklärenden Fälle aber würde *Auerbach*'s Ansicht die Schwierigkeit lösen, und wohl zu bedenken ist dabei, dass *Liebermeister* von den Umsatzprodukten nur den Harnstoff (und einige mit dem Harnstoff bei dem gewöhnlichen Bestimmungsverfahren gefällte und als Harnstoff gerechnete Harnbestandtheile) berücksichtigte.

Ueber diesen Punkt gerade, über die Beziehungen der Harnstoffausscheidung zum Fieber hat *Wachsmuth* Untersuchungen mitgetheilt. Nachdem er daran erinnert hat, dass vermehrte Ausscheidung von Harnstoff in Folge von vermehrter Zufuhr und vermehrtem Umsatz von Eiweissstoffen, wie sie jeden Augenblick eingeleitet werden kann, als solche nicht Fieber mache, dass bei Diabetes mellitus und insipidus auch lange Zeit vermehrte Harnstoffausscheidung ohne Temperaturerhöhung stattfinden kann, überhaupt nicht jede Steigerung des Oxydationsprocesses Fieber ist, hebt er hervor, dass auch bei heftig febrilen Krankheiten die Harnstoffvermehrung fehlen kann, und dass anderseits nach seinen Untersuchungen durch Anwendung antipyretischer Mittel, Chinin, Veratrin, die Fieberhitze aufgehoben werden kann, ohne dass die Harnstoffausscheidung vermindert wird, was *Ringer* schon früher bei Intermittens beobachtete (Ber. 1859. p. 420). Es ist also, schliesst *Wachsmuth*, die durch die Vermehrung der Harnstoffausscheidung angezeigte erhöhete Oxydation, oder die Steigerung des Umsatzes, so weit sie durch Steigerung der Harnstoffausscheidung angezeigt ist, für sich nicht die Ursache der erhöheten Temperatur und der übrigen febrilen Erscheinungen.

Wachsmuth wendet sich hierauf zu *Traube*'s Theorie (vergl. d. vorj. Ber.) und kommt in Uebereinstimmung mit *Liebermeister*, *Billroth*, *Auerbach* zu dem Ergebniss, dass eine Fiebertheorie, welche die behinderte Abkühlung als alleiniges Mittel, durch welche eine Fieberursache Temperatursteigerung vermittele, hinstellen will, unzureichend ist. (Hinsichtlich der Widerlegung der *Traube*'schen Theorie im Einzelnen müssen wir auf das Original verweisen.)

„Weder vermehrte Wärmeproduction noch verminderter Wärmeverlust allein macht Fieber. Es lässt sich das Zustandekommen einer höheren Wärme des Körpers (wie sie zu den frühesten Phänomenen des Fiebers gehört) weder durch vermehrte Bildung noch durch verminderte Abkühlung allein begreifen.“ Jedes von beiden oder Beides lässt sich herstellen, ohne das Fieber gemacht wird, weil die physiologische Regulirung zwischen Wärmeerwerb und Wärmeabgabe eingreift. Es muss zu der erhöheten Wärmebildung oder zu der verminderten Wärmeabgabe noch Etwas hinzukommen, was die gewöhnlichen physiologischen Folgen des Einen und Andern hindert, was die Ausgleichung, wie sie in der Norm stattfindet, aufhebt: damit Jemand Fieber bekomme, muss sein in der Norm ihm zukommendes Compensationsvermögen für veränderte Bedingungen der Wärmeleitung und der Wärmebildung verloren gehen, in's Gegentheil verkehrt sein. Also Fieber entweder durch vermehrte Production von Wärme, die nicht regulatorisch zu stärkerer Abkühlung führt, oder durch behinderten Wärmeverlust, der nicht regulatorisch zu verminderter Production führt, und zwar von diesen beiden Möglichkeiten nach den übrigen Erfahrungen die erstere.

Hier verwerthet *Wachsmuth* die von *Traube* hervorgehobene Verengerung der kleinen Arterien als den Wärmeverlust hemmendes Moment bei gesteigerter Wärmeproduction. Beim Wechselfieber wird periodisch die Hemmung der Wärmeabgabe durchbrochen, nachdem die Temperatur im Innern rasch gestiegen war; die dem Froststadium angehörigen Veränderungen der Haut bedingen das rasche Steigen der Körpertemperatur, welche schliesslich im Stande ist, zunächst nach einfach physikalischer Nothwendigkeit, die Wirkungen jener zu überbieten und sie selbst zu besiegen.

In den Ueberlegungen *Wachsmuth*'s über das Wesen oder die Executive dieser von ihm gemeinten Regulirung zwischen Wärmeerwerb und Wärmeverlust und ihrer Störung handelt es sich um die Frage, ob Reizung, Tetanus oder Lähmung eines betreffenden nervösen Apparates anzunehmen sei. Indem *Wachsmuth* geneigt ist, mit Anderen die Affection des Nervensystems beim Fieber im Ganzen als eine paralytische aufzufassen, und nun doch *Traube*, anscheinend mit Recht, die Contraction der kleinen Hautgefässe, des wichtigsten Wärmeregulators, als Tetanus bezeichnete, möchte *Wachsmuth* es einer näheren Prüfung anheimstellen, ob diese Bezeichnung *Traube*'s correct sei, ob es sich bei der von *Traube* gemeinten Erscheinung um Contraction der Gefässmuskeln handele, und

nicht vielmehr um einen als Lähmungserscheinung aufzufassenden, einem Tonus entgegengesetzten, Collapsus der gesammten Gewebe mit kleinsten Arterien und Capillaren, welche letztere gar keine Muskeln, erstere nur spärliche besitzen. Dann also kämen nicht sowohl vasomotorische Nerven in Frage bei jenem Regulationsapparat, sondern, wie *Wachsmuth* sich ausdrückt, überhaupt sympathische, worunter, wenn nicht ein noch völlig Unbekanntes mit diesem Ausdruck gemeint sein soll, wohl derartige Nerven gemeint sein würden, wie sie als trophische und als Drüsennerven bei anderen Gelegenheiten sich aufdrängen, bei welchen ebenfalls vasomotorische Nerven zur Erklärung gewisser Erscheinungen nicht genügen.

Wachsmuth erinnert mit Bezug auf Obiges an das Stattfinden jenes Collapsus mit dem Tode einerseits, anderseits an die Temperaturzunahme während der Agonie und nach dem Tode, wenn dem Tode Fieber vorherging. Durch die, auch von *Liebermeister* hervorgehobenen, der Willkühr unterworfenen Momente unterstützt der frierende Fieberkranke noch die Störung resp. Umkehrung der Wärmeregulirung durch die Haut.

Was das neben der gestörten Wärmeregulirung zweite Moment betrifft, die vermehrte Wärmeproduction, so sucht *Wachsmuth* diese als vom Nervensystem unabhängig aufzufassen und hinzustellen als beruhend auf Steigerung der chemischen Actionen im Blute, welche Steigerung ihrerseits durch das Auftreten abnormer Stoffe im Blute entweder von Aussen (selbstständige Fieber) oder aus Organen und Geweben (entzündliche, rheumatische Fieber) bedingt sein könne. Sofern nun eine bei jedem Fieber constante Erscheinung die Vermehrung des vom Hämatoglobulin abstammenden Harnfarbstoffes ist, versucht es *Wachsmuth* die Blutkörper als die von dem in das Blut gelangten „Reize oder Fermente" zunächst getroffenen aufzufassen. Polarisation des neutralen Sauerstoffs und Ozonübertragung ist nach den Untersuchungen von *A. Schmidt* und *Schönbein* eine Leistung der Blutkörper, und nach *Schmidt*, — so verwerthet *Wachsmuth* weiter — wächst die Intensität der Ozonreaction im Blute mit allen den Umständen, welche den Uebertritt des „Hämatins" (Hämatoglobulins?) aus den Zellen in die Intercellularflüssigkeit begünstigen. Es braucht also, schliesst *Wachsmuth*, die Fieberursache nur dieses zu leisten, dass sie im Blute die „Diffusionsgeschwindigkeit zwischen den festen und flüssigen Theilen", die Lebhaftigkeit des Stoffaustausches zwischen Zellen und Plasma erhöhet, und damit ein Plus der Ozonerregung und Ozonübertragung bewerkstelligt.

Dass sie dieses wirklich leistet, schliesst *Wachsmuth* eben aus dem vermehrten Farbstoffgehalt des Harns, und erinnert an den schon früh ausgesprochenen Gedanken, dass Aufnahme von ausserhalb des Körpers erzeugtem Ozon Entzündung und Fieber (?) bewirken möchte.

Versuche, mit Blut von Pneumonikern stärkere Ozonreactionen zu erhalten, als mit normalem Blut, blieben resultatlos, allerdings ohne, wie *W.* bemerkt, dadurch — aus bekannten Gründen — gegen obige Vermuthung zu zeugen.

Sehr beachtenswerth und richtig, aber hier nicht weiter zu berühren, sind die Bemerkungen *Wachsmuth*'s p. 228 u. f. über den Werth der Temperaturmessungen bei verschiedenen Arten von Fieber.

Wachsthum.

L. S. Beale, On nutrition. Medical times and gazette. 1865. I. p. 193. 220. 276. 329.

L. S. Beale, An inquiry into the nature of the phenomena which constitute inflammation. Medical times and gazette. 1865. I. p. 593. 619. 645. II. 135. 191. 273. 329.

P. Bert, Sur la greffe animale. Comptes rendus. 1865. II. p. 587.

P. Bert, Note sur quelques faits nouveaux de greffe animale. Comptes rendus. 1865. II. p. 908.

Ueber Wachsthum der Knochen vergl. oben p. 52 f.

Beale entwickelt in einer Reihe von Aufsätzen seine Ge danken über Wachsthum und Ernährung der Zellen unter Mitwirkung „vitaler" Kräfte.

Im Anschlusse an die im vorj. Bericht p. 394 notirten Versuche über Transplantation machte *Bert* Mittheilungen über die histologischen Veränderungen transplantirter Theile und über einige neue dahingehörige Versuche. Der abgeschnittene Schwanz einer Ratte wurde verschlossen bei 7—8^0 drei Tage lang aufbewahrt, dann enthäutet und zum Theil in das Unterhautzellgewebe einer Ratte gebracht; nach drei Monaten drang eine Injection in die Aorta bis in das Mark der transplantirten Wirbel, welche also angeheilt waren, unter Resorption einiger Endwirbel. Ebenso gelang die Anheilung eines Schwanzes, der eine Weile in Wasser bis auf 57^0 erwärmt gewesen war, so wie nach Abkühlung bis auf —16^0. Auch ein im Vacuum und in der Wärme selbst bei 100^0 ausgetrockneter Schwanz soll durch Blutgefässe in Verbindung mit dem Organismus getreten sein, jedoch fand in diesem Falle langsame Resorption statt und kein Wachsthum, wenn die Schwänze junger, unausgewachsener Thiere benutzt wurden.

Abhängigkeit der Ernährungsvorgänge vom Nervensystem.

F. Rouet, Influence du système nerveux sur les phénomènes physico-chimiques de la vie de nutrition. Paris. 1865. (Bekanntes.)

Des lésions traumatiques des nerfs et de leur influence sur la nutrition. Archives générales de médecine. 1865. T. 5. p. 186.

A. Rollett, Ueber die Veränderungen, welche nach einseitiger Durchschneidung des Nervus trigeminus in der Mundhöhle auftreten. Sitzungsberichte der kais. Akademie. Wien. Bd. 51. 2. Abtheil. p. 513.

G. Gianuzzi, Von den Folgen des beschleunigten Blutstromes für die Absonderung des Speichels. Berichte d. k. sächsischen Gesellsch. d. Wissensch. 1865. Nov. p. 68.

H. Schlüter, Disquisitiones microscopicae et physiologicae de glandulis salivalibus. Dissertation. Breslau. 1865.

A. Moreau, De l'influence de la section du grand sympathique sur la composition de l'air de la vessie natatoire. Comptes rendus. 1865. I. p. 405.

Leyden, Ein Fall von Diabetes insipidus. Berliner klinische Wochenschrift. 1865. Nr. 37.

In einem Resumé über die im amerikanischen Kriege beobachteten Ernährungsstörungen in Folge von Nervenverletzungen (Archives générales a. a. O.) wird unter Anderm aufmerksam gemacht auf derartig veranlasste Ernährungsstörungen der Haut, welche sich ohne traumatische Einwirkung, Druck, auf die Haut entwickelten, auch die Haare und Nägel betrafen. In einigen Fällen waren diese Ernährungsstörungen mit einer Art von Eczem verbunden. Auch Geschwürsbildungen, z. B. am Nagelrande, kamen vor.

Es zeigten sich auch bei unvollkommenen Zerstörungen von Nerven Störungen der Schweisssecretion; in einigen Fällen war die Schweisssecretion aufgehoben, so weit die Lähmung der Sensibilität reichte, in anderen Fällen aber war diese Secretion profus auf den gelähmten Hautflächen; dabei war in einem Falle der Schweiss so sauer, dass man Essig zu riechen glaubte in der Nähe des Kranken; die Erscheinung hörte auf mit der Heilung der Wunde. In einem andern Falle roch der Schweiss sehr übel, wie Sumpfwasser.

Rollett beobachtete bei Kaninchen mit einseitig durchschnittenem Trigeminus nicht nur Ernährungsstörungen, Geschwüre in der Mundhöhle auf der gelähmten Seite, sondern auch auf der nicht gelähmten Seite, gleichfalls, wie jene, deutlich als traumatischen Ursprungs gekennzeichnet durch die vom Verf. genau erörterte Abweichung des Kiefers und abnorme Stellung und Abschleifung der Zähne. Der Verf. fand ausser den bekannten Geschwüren an Ober- und Unterlippe und am Zungenrande der gelähmten Seite ein grosses Geschwür am harten Gaumen auf der anderen Seite, in welches bei geschlossenem Kiefer die scharfen Zacken der abgeschliffenen Unterkieferzähne passten; ferner ein Geschwür dicht an der

innern Fläche der Schneidezähne des Oberkiefers, auf welches die Schneidezähne des Unterkiefers passten. Die Geschwüre auf der gelähmten Seite erschienen früher, als die anderen.

An diesen constant beobachteten Geschwüren zeigt *Rollett*, dass wenigstens zur Erklärung der Ernährungsstörungen in der Mundhöhle die Annahme besonderer trophischer Nerven nicht geboten sei.

Dass die Augenentzündung nach der Trigeminusdurchschneidung durch die von *Büttner* (Ber. 1862. p. 412) mitgetheilte Schutzmethode verhindert wird, fand *R.* bestätigt.

Ueber die Wirkung der Reizung der verschiedenen Drüsennerven der Glandula submaxillaris beim Hunde beobachtete *Schlüter* Folgendes. Auf Reizung des N. tympanico-lingualis trat alsbald eine reichliche Speichelausscheidung ein, welche so lange anhielt, wie die Reizung dauerte; doch hörte die Secretion zuletzt auf, wenn der Versuch mit Intermissionen Stunden lang fortgesetzt war und mehre Unzen Speichel gewonnen waren.

Wenn kurz vorher der Sympathicus gereizt worden war, so fing die Drüse auf Reizung des Tympanico-lingualis langsamer, als sonst, zu secerniren an.

Auf Reizung des Sympathicus trat entweder gar keine oder spärliche Ausscheidung ein. Dieselbe erfolgte dabei noch am stärksten, jedoch nur bis zu einer Anzahl von Tropfen, wenn die Sympathicus-Reizung bei noch ganz unversehrter Drüse gleich zuerst vorgenommen wurde, während nach der Reizung des Tympanico-lingualis die Sympathicus-Reizung fast erfolglos war.

Bei lange fortgesetzter Reizung des Sympathicus begann endlich eine, jedoch bald aufhörende, Ausscheidung. Der Sympathicus wurde mit stärkeren Strömen gereizt. Nach Beendigung der Reizung, sowohl des Tympanico-lingualis, als des Sympathicus hielt die Speichelausscheidung eine Zeit lang an, im erstern Falle jedoch sehr vermindert gegenüber der während der Reizung erfolgenden Ausscheidung. Die bei einer Reizung zuerst ausfliessenden Tropfen waren weisslich, flockig getrübt, die späteren klar, trübten sich aber auch an der Luft.

Gewisse mattglänzende Tröpfchen fand der Verf. dann in der grössten Menge im Speichel, wenn bald nach Reizung des Sympathicus der Tympanico-lingualis gereizt worden war. Der im Anfange der Reizung ausfliessende Speichel führte wenig Speichelkörperchen, die Zahl derselben nahm aber ausserordentlich zu während der Reizung. (S. oben p. 16. 17.) Es bewirkt ferner nach dem Verf. die Nervenreizung eine Ver-

mehrung der Kerne in den Speichelkörperchen und Vermehrung derselben durch endogene Zellenbildung. Der Verf. denkt sich diese als vermöge der Contractilität des Zellen-Protoplasma zu Stande kommend, die Nerven auf diese Contractilität und so zur Zellenvermehrung wirkend, wie auf die Contractilität des Muskel-Protoplasma.

Die auf diese Vermehrung der Speichelkörperchen bezogenen Erscheinungen beobachtete *Schlüter* nur nach vorausgegangener Reizung des Sympathicus, und da nun diese Reizung so geringes oder gar kein Ausfliessen von Speichel bewirkte, *Schl.* diesen Umstand aber nicht mit *Eckhard* auf Behinderung wegen Dickflüssigkeit des Secrets beziehen kann, so fern vom Tympanicolingualis aus solches Secret zum Ausfliessen gebracht werden kann, so meint der Verf., der Sympathicus habe in der Drüse die Erzeugung des eigenthümlichen Speichelstoffs zu bewirken, nicht aber die Ausscheidung des Speichels, der Tympanicolingualis dagegen habe zu besorgen, dass Blutserum, Flüssigkeit hinzukomme, und der damit fertige Speichel ausgeführt werde.

Reizung der Chorda tympani ruft Speichelabsonderung und Beschleunigung des Blutstromes in der Submaxillardrüse (Hund) hervor; *Gianuzzi* wollte die Wirkungen des beschleunigten Blutstroms unabhängig von denen der gereizten Drüsenbläschen ermitteln und injicirte zu diesem Zwecke in den Speichelgang 4,9% Lösung von kohlensaurem Natron oder 0,5% Salzsäure, wodurch er Lähmung der Drüsenelemente bewirkte, so dass auf Reizung der Chorda kein Speichel mehr ausfloss, während sich die Voraussetzung bestätigte, dass die lähmende Lösung aus dem Innern der Drüse durch Diffusion so verdünnt zu den Nerven und Muskeln der Blutgefässe gelangte, dass diese nicht gelähmt wurden. Jene die Drüse lähmenden Lösungen brachten vorher Erregung zu Stande, Speichelabsonderung. Bei Reizung der Chorda während der Lähmung der Drüse floss das Blut hellroth und rascher aus der angeschnittenen Drüsenvene, als ohne jene Reizung. Uebrigens floss das Blut auch ohne die Nervenreizung schneller aus der Vene der gelähmten Drüse, als aus der der nicht gelähmten.

War die Reizung der Chorda bei gelähmter Drüse einige Male ausgeführt worden, so fand sich dann die Drüse stark ödematös und mit strotzenden Lymphgefässen. Der Verf. schliesst, dass die Flüssigkeitsmenge, welche, wenn die Drüse nicht gelähmt gewesen wäre, als Speichel zum Vorschein gekommen wäre, nun theils in den Spalten der Drüse und ihrer Umgebung liegen geblieben, theils durch die Lymphgefässe

abgeflossen war. Solches Oedem der nicht vergifteten Drüse stellte sich auch ein, als bei Reizung der Chorda der Ausführungsgang geschlossen gehalten wurde, und der Verf. suchte durch einen im Original p. 79 nachzusehenden Controlversuch den Einwand zu beseitigen, dass in diesem Falle das Oedem durch Zurückfiltriren des Speichels aus der Drüse entstanden sein könne.

Die in der ödematösen Drüse befindliche, nicht fadenziehende Flüssigkeit enthielt etwa $2^0/_0$ feste Theile, worin viel Eiweiss, woraus *G.* schliesst, dass die Flüssigkeit in der Zusammensetzung sich mehr der Lymphe als dem Speichel nähere. Die Oedembildung in der vergifteten Drüse fand auch ohne Reizung des Nerven im Laufe von 1—1$^1/_2$ Stunden statt, es war aber auch, wie schon bemerkt, der Blutstrom lediglich in Folge der Vergiftung beschleunigt.

G. will das Zustandekommen des Oedems auf den mit der Stromschnelle gesteigerten Druck des Blutes reduciren, bemerkt aber, dass die auch eine, jedoch geringe, Beschleunigung des Blutstroms bewirkende Durchschneidung des Sympathicus am Halse keine Oedembildung zur Folge hat, und will es deshalb unentschieden lassen, ob nicht noch besondere Umstände bei der Oedembildung mitwirken (p. 82 wird ein Versuch zur Entscheidung vorgeschlagen).

Wurde in Folge von reichlicher Injection von Indigcarmin in die Venen eines Hundes ein blau gefärbtes Oedem der Speicheldrüse durch Unterbindung des Speichelganges veranlasst, und dann der Gang geöffnet, so flossen nur zuerst einige Tropfen blau gefärbten Speichels aus, nachher farbloses Secret unter Abnahme des Oedems. Aus diesem Versuche, so wie aus dem hohen Eiweissgehalte der Oedemflüssigkeit schliesst *G.*, dass bei der Speichelbildung von der zunächst in die unter Umständen die Oedemflüssigkeit enthaltenden Spalträume transsudirenden Flüssigkeit nur ein Theil benutzt werde, ein anderer Theil durch die Lymphgefässe abfliesse, so dass dann auch mit vermehrter Speichelabsonderung vermehrte Lymphströmung gegeben sei.

Moreau hatte im Anschluss an seine früheren Untersuchungen über Aenderungen des Gasgemenges in der Schwimmblase von Fischen (vergl. d. Bericht 1863. p. 303) bei Cyprinus Tinca den Luftgang der Schwimmblase unterbunden und 14 Tage nachher das Gasgemenge in der Blase reicher an Sauerstoff gefunden, als in der Norm. *M.* kam auf die Vermuthung, dass es sich um Verletzung von Nerven der Schwimmblase bei jener Operation handeln möchte. Mit der Arterie der

Schwimmblase (von d. Art. coeliaco-mesenterica) verläuft ein Plexus, welcher zum Theil vom Vagus zum Theil vom Sympathicus gebildet wird. Der Verf. beschrieb die anatomischen Verhältnisse und ein Verfahren, den betreffenden Zweig des Vagus und den des Sympathicus durch die Rippen eingehend einzeln aufzusuchen und zu durchschneiden. Die Schleihen überlebten die Operation ohne Nachtheil.

Durchschneidung des Vagus-Zweiges der Schwimmblase hatte ebensowenig einen Einfluss auf die Zusammensetzung des Gasgemenges der Blase, wie die Ausführung blos der vorbereitenden Operation ohne Nervenverletzung: es fanden sich nach Verlauf von 10, 11, 25, 30 Tagen 4,5%, 5%, 2% Sauerstoff in der Schwimmblase. Dagegen wurde ein bedeutend höherer Sauerstoffgehalt nach Durchschneidung des Sympathicustheiles des Schwimmblasengeflechts gefunden: in einem Falle 5 Tage nachher 10% Sauerstoff; in einem andern 14 Tage nachher 12%, 17 Tage nachher 17%, 26 Tage nachher 27% Sauerstoff. Die Schwimmblase war dabei ganz gespannt voll Gas.

Leyden berichtet einen Fall von Diabetes insipidus, welcher sich in Folge einer Hämorrhagie in die Medulla oblongata ausgebildet hatte.

Zweiter Theil.

Bewegung. Empfindung. Psychische Thätigkeit.

Nerv. Contractile Organe. Thierische Elektricität.

Cl. Bernard, Leçons sur les propriétés des tissus vivants. red. par *E. Alglave.* Paris 1866. (Allgemeine Nerven- und Muskelphysiologie.)

N. Afanasieff, Untersuchungen über den Einfluss der Wärme und der Kälte auf die Reizbarkeit der motorischen Froschnerven. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1865. p. 691.

A. Eulenburg, Ueber locale Sensibilitäts-Verminderung durch Wärmeentziehung. Berliner klinische Wochenschrift. 1865. Nr. 52.

E. Zurhelle, Ueber die Veränderung der Erregbarkeit der sensitiven Nerven im elektrotonischen Zustande. Untersuchungen aus dem physiologischen Laboratorium zu Bonn, von *Pflüger*. p. 80. (S. d. vorj. Bericht p. 401. u. 414.)

A. von Bezold und *W. Engelmann*, Ueber den Einfluss elektrischer Inductionsströme auf die Erregbarkeit von Nerv und Muskel. Neue Würzburger Zeitung. 1865. Nr. 129.

W. Preyer, Sur le principe actif du curare. Comptes rendus. 1865. I. p. 1346.

W. Preyer, Ueber Curarin. Berliner klin. Wochenschrift. 1865. Nr. 40. p. 405.

Cl. Bernard, Note sur les effets physiologiques de la curarine. Comptes rendus. I. p. 1327.

G. Gianuzzi, Dell' azione del curaro sul sistema nervoso. La Medicina nel secolo XIX. 1865. Estratto. (Ausführlichere Mittheilung der im vorj. Bericht p. 401 u. 407 notirten Untersuchungen.)

F. Bidder, Ueber die Unterschiede in den Beziehungen des Pfeilgifts zu den verschiedenen Abtheilungen des Nervensystems. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1865. p. 337.

M. Schiff, Kritisches und Polemisches zur Physiologie des Nervensystems. — Untersuchungen zur Naturlehre von *Moleschott.* X. p. 75.

A. Vée et *Leven*, Recherches chimiques et physiologiques sur un alcaloide extrait de la fève de Calabar. Comptes rendus. 1865. I. p. 1194.

G. Vicentini, La fava del Calabar, cenni storici. Dissert. Padova 1865.

P. Pasqualigo, La fava del Calabar, esperimenti fisiologici. Dissert. Padova 1865.

A. Vulpian, Note relative à l'action du venin des batraciens vénimeux sur les animaux qui le produisent. — Gazette médicale. 1865. p. 116.

F. Bidder, Erfolge von Nervendurchschneidung an einem Frosch. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1865. p. 67.

E. Cyon, Ueber den Einfluss der hinteren Nervenwurzeln des Rückenmarks auf die Erregbarkeit der vorderen. — Berichte d. k. sächs. Gesellsch. d. W. 1865. p. 85.
G. Schwalbe, Zur Lehre vom Muskeltonus. Untersuchungen aus dem physiologischen Laboratorium zu Bonn, von *E. F. W. Pflüger*. Berlin 1865.
E. Abeking, Ist Aetzammoniak ein Reizmittel für motorische Froschnerven? Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaft. II. p. 256.
E. Pflüger, Ueber die elektrischen Empfindungen. Untersuchungen aus dem physiolog. Laboratorium zu Bonn. Berlin 1865. p. 144.
A. Grünhagen, Bemerkungen über die Summation von Erregungen in der Nervenfaser. Zeitschr. f. rationelle Medicin. Bd. 26. p. 190.
A. Grünhagen, Ueber die unipolare Zuckung. Zeitschr. f. rationelle Medicin. Bd. 24. p. 153.
A. von Bezold und *L. Hirt,* Ueber die Einwirkung des Veratrins auf die Kreislauf- und Athmungsorgane und auf die Erregbarkeit der Muskeln und der motorischen Nerven. Neue Würzburger Zeitung. 1865. Nr. 129.
A. von Bezold, Ueber einen bisher nicht beobachteten durch Veratrin herbeizuführenden Zustand der motorischen Nerven und Muskeln. Neue Würzburger Zeitung. 1865. Nr. 129.
F. Bidder, Beobachtung doppelsinniger Leitung im N. lingualis nach Vereinigung desselben mit dem N. hypoglossus. Archiv f. Anatomie und Physiologie. 1865. p. 246.
F. Kohlrausch, Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Reizes in den menschlichen Nerven. Jahresbericht des physikalischen Vereins zu Frankfurt a/M. für 1864/65. p. 60.
F. C. Donders, Over de snelheid der gedachte en der wilsbepaling. Nederlandsch Archief voor Genees- en Natuurkunde. I. p. 518.
J. J. de Jaager, De physiologische tijd bij psychische processen. Dissert. Utrecht 1865.
P. F. Alfermann, Einige Untersuchungen über die physiologische Wirkung des javanischen Pfeilgifts (Upas Antiar). Dissert. Marburg 1865.
Podcopaew, Vergleichende Untersuchungen über die Wirkung des Chlorkalium und Chlornatrium auf den thierischen Organismus. Archiv für patholog. Anatomie u. Physiologie. Bd. 33. p. 505.
P. Guttmann, Experimentelle Untersuchungen über die Wirkungen der Kali- und Natronsalze. Berliner klinische Wochenschrift. 1865. Nr. 34. 35. 36.
J. Ranke, Tetanus. Leipzig 1865.
J. Ranke, Ueber ermüdende Wirkungen des sauren phosphorsauren Kalis. — Centralblatt f. d. med. Wissenschaften. 1865. p. 577.
M. Dufour, La constance de la force et les mouvements musculaires. Dissert. (Zürich) Lausanne. 1865.
P. Dupuy, De la contraction musculaire dans ses rapports avec la chaleur animale. — Gazette médicale de Paris. 1865. p. 626. 646.
F. C. Donders, Verrigte arbeid bij het heien. Nederlandsch Archief voor Genees- en Natuurkunde. II.
F. Knorz, Ein Beitrag zur Bestimmung der absoluten Muskelkraft. Dissert. Marburg 1865.
W. Henke, Die Grösse der absoluten Muskelkraft aus Versuchen neu berechnet. Nach *Knorz.* Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 24. p. 247.
F. Plateau, Sur la force musculaire des insectes. Comptes rendus. 1865. II. p. 1155.
Th. Kistiakowsky, Ueber die Wirkung des constanten und Inductionsstromes auf die Flimmerbewegung. Sitzungsberichte d. kaiserl. Akad. Wien. Bd. 51. 1865. p. 263.

Ch. Matteucci, Sur l'électricité de la torpille. Gazette médicale. 1865. p. 667. Comptes rendus. 1865. October.

Ch. Robin, Mémoire sur la démonstration expérimentale de la production de l'électricité par un appareil propre aux poissons du genre des raies. Comptes rendus. 1865. II. p. 160. Journal de l'anatomie et de la physiologie. 1865. p. 507. 577.

Ch. Robin, Mémoire sur les phénomènes et la direction de la décharge donnée par l'appareil électrique des raies. Comptes rendus. 1865. II. p. 239.

G. W. Hankel, Ueber die von *G. Meissner* an der Oberfläche des menschlichen Körpers beobachteten elektrischen Erscheinungen. *Poggendorff*'s Annalen. 1865. Bd. 126. p. 299.

J. Rosenthal, Ueber das elektromotorische Verhalten der Froschhaut. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1865. p. 301.

A. Grünhagen, Ueber die elektrischen Ströme der Froschhaut. Zeitschrift für rat. Medicin. Bd. 26. p. 268.

Den Einfluss verschiedener Temperaturen auf die Reizbarkeit des motorischen Froschnerven prüfte *Afanasieff* mit Hülfe eines im Original abgebildeten Apparats, welcher gestattete, die zu reizende Nervenstrecke mit reinem Mohnöl, welches vorher auf die gewünschte Temperatur gebracht war, umspült werden zu lassen. Das reine Oel störte, wie der Verf. beobachtete, die physiologischen Eigenschaften des Nerven nicht und liess, als Nichtleiter für Elektricität, die Reizung ebenso zu Stande kommen, wie ausserhalb des Oels.

Erwärmung des Nerven bis auf 35° C. bewirkte eine Beschleunigung des Verlaufs des Absterbens, zuerst Erhöhung, dann Sinken der Reizbarkeit; die Beschleunigung war um so grösser, je höher die Temperatur. Uebrigens verzeichnet *A.* auch ein vorübergehendes Steigen der Reizbarkeit bei Nerven, deren Reizbarkeit schon im Sinken begriffen war. Bei plötzlicher Erwärmung frischer Nerven bis 35—40° trat meist Erregung ein. Erregung trat auch bei Erwärmung bis auf 40—45° ein, weniger constant bei 45—50°. Wenn die Erregung selbst ausblieb, so zeigte sich statt ihrer Zunahme der Erregbarkeit, die aber bei Erwärmung auf 50° schon so rasch verlief und in das Gegentheil umkehrte, dass eine Zeitbestimmung nicht möglich war. Bei 50—65° verliefen die Veränderungen noch rascher, und bei Erwärmung auf 65° wurde die Reizbarkeit fast augenblicklich vernichtet. Von der Verminderung der Reizbarkeit durch die nicht zu hohen Temperaturen 40—50° konnte sich der Nerv durch Abkühlung erholen, nur unvollkommen nach Einwirkung höherer Temperaturen, und zwar musste die Abkühlung um so früher einwirken, je höher vorher die Temperatur war. Als Scheintod des Nerven bezeichnet *A.* einen besonders durch Temperaturen

von 50—65^0 im Anfang ihrer Einwirkung herzustellenden Zustand der Unerregbarkeit, der noch nicht definitiv ist und durch Abkühlen noch einigermaassen wieder aufgehoben werden kann.

Bei Abkühlung des Nerven unter 15^0 bis zu 0^0 hin nimmt die Erregbarkeit ab, hält sich aber lange auf einem niedern Werthe; bei plötzlicher Abkühlung von 20^0 bis auf 10^0 oder besser 5^0 trat zuerst Steigerung der Reizbarkeit ein, die namentlich bei 10^0 länger anhielt, als die bei Temperaturerhöhung erfolgende.

Bei Abkühlung bis unter 0^0 trat niemals Erhöhung, sondern rasches Sinken der Reizbarkeit ein. Diese durch Kälte verminderte Reizbarkeit konnte auch nach längerer Zeit durch Erwärmen wieder gehoben werden. Bei Abkühlung bis auf — 4^0 bis — 8^0 trat Erregung ein, nach welcher die Reizbarkeit sich stark gesunken zeigte. Einige Bemerkungen, die der Verf. an diese Versuchsresultate knüpft, mit Bezugnahme auf die früheren Versuche von *Eckhard* und *Rosenthal* (s. diese und die Versuche von *Harless* und von *Schelske* in den Berichten 1859. p. 440 f. 1860. p. 431 f.) sind im Original nachzusehen.

Ueber *Eulenburg*'s Versuche, betreffend die durch Wärmeentziehung bedingte locale Sensibilitätsverminderung, vergl. unten.

Die Angabe von *Harless*, dass ein mässiger Druck die Erregbarkeit des Nerven steigere, fand *Grünhagen* nicht bestätigt, als er den auf einer Glasplatte mit Stanniolstreifen liegenden Nerven mit einer zweiten Platte bedeckte, die mit Gewichten belastet wurde

Nach Versuchen von *von Bezold* und *Engelmann* bewirken die schwächsten abwechselnd gerichteten Inductionsschläge (mit geschwächter Oeffnungsinduction), auf Nerven oder Muskeln applicirt, wenn sie noch nicht selbst wirksam reizen, Erhöhung der Reizbarkeit, welcher nach gewisser Zeit die Reizung folgt. Das Stadium der Erregbarkeitserhöhung, Stadium der Vorbereitung wie beim constanten Strom nach *von Bezold* (Bericht 1861. p. 366 und 372), konnte die Dauer von einer bis zu zehn Stunden erreichen. In erhöhetem Maasse zeigte sich die Erscheinung an Nerven und Muskeln, deren Erregbarkeit entweder durch Gift oder im Laufe des gewöhnlichen Absterbens abgenommen hatte. Die schwachen Inductionsströme vermögen also eine gesunkene Erregbarkeit des Nerven, während sie durch denselben fliessen, zu steigern, ohne dass sie ihn vorher erregen oder polarisiren (? vergl. den Ber. 1861. p. 349

u. 350). Die Behandlung mit jenen schwachen Inductionsströmen hinterliess eine je nach der Dauer der Behandlung früher oder später eintretende positive Modification der Erregbarkeit.

Schwache Inductionsschläge mit Ueberwiegen der Oeffnungsinduction und daher offenbarer Polarisation brachten die Erhöhung der Erregbarkeit noch besser zu Wege; aber die positive Modification als Nachwirkung war nicht deutlich; nach längerm Tetanisiren in einer Richtung trat eine Verminderung der Erregbarkeit für diese Richtung, Erhöhung für die entgegengesetzte ein.

Preyer stellte aus dem amerikanischen Pfeilgift ein Alkaloid im krystallisirten Zustande dar, das Curarin, giftiger als das Curare, und krystallisirbare, ebenfalls giftige Salze bildend. Die zur Darstellung angewendeten Methoden sind im Original nachzusehen. Die Analyse der Platinchloridverbindung führte zu der Formel C_{10} H_{15} N $PtCl_2$, doch wagt der Verf. noch nicht, dem Curarin die Formel C_{10} H_{15} N zu geben, sofern es ohne Analogie sei, dass ein vegetabilisches Alkaloid sich einfach mit Platinchlorid ohne Chlorwasserstoff verbinde. Jedenfalls ist das Curarin Sauerstoff-frei. Dasselbe ist nicht flüchtig, löst sich sehr leicht in Wasser und in Alkohol, nicht in wasserfreiem Aether; schmeckt anhaltend bitter. Mit reiner concentrirter Schwefelsäure gab das Curarin eine schöne und dauernde blaue Farbe; mit doppeltchromsaurem Kali und Schwefelsäure entstand dieselbe violette Farbe, wie mit Strychnin, aber dauerhafter. Concentrirte Salpetersäure färbte purpurroth. In Flüssigkeiten von mit Curarin vergifteten Thieren konnte das Gift an der Reaction mit Schwefelsäure leicht erkannt werden, wenn der Rückstand der Objecte mit absolutem Alkohol extrahirt war. Aus den trocknen Früchten der Paullinia cururu konnte eine dem Curarin in physiologischer Hinsicht gleichende Substanz extrahirt werden, doch glaubt *Preyer*, dass das Curarin im Pfeilgift von mehren Pflanzen stamme*).

Bernard fand das Curarin mindestens 20 Mal wirksamer als die Sorte Pfeilgift, aus welchem dasselbe dargestellt war. Der Art nach waren die Wirkungen beider identisch, und der Rückstand des Pfeilgiftes, aus welchem das Curarin extrahirt worden war, hatte seine giftigen Eigenschaften verloren.

Eine Reihe einzelner Versuche, welche die eminent giftige Wirkung des Curarins und seiner Salze, der Art nach mit der

---

*) *Preyer* fand eine von *Schoras* und *Sicard* aus einer Agaricusart gewonnene flüchtige Substanz bei Versuchen an Fröschen in sehr ähnlicher Weise wirksam, wie das Curare. (Berl. kl. Wochenschr.)

des Curare übereinstimmend, beweisen, theilte *Preyer* (Berl. klin. Wochenschr. a. a. O.) mit.

Derselbe berichtete auch von einem Falle zufälliger Vergiftung bei einem Menschen, bei welchem einige Stunden nachher besonders auffallend die profusen Secretionen vieler Drüsen (Thränen, Nasenschleim, Schweiss, Speichel, Harn) waren. Diese auch für mit Curare vergiftete Thiere von Anderen notirte Wahrnehmung vermehrter Secretionen konnte *Bidder* durchaus nicht bestätigt finden. Zwar trat das Abfliessen des Harns, wie es *Bernard* und *Kölliker* notirten, in einem gewissen Stadium der Vergiftung fast immer ein, zugleich auch Kothentleerung, doch fand *Bidder*, bei besonderen hierauf gerichteten Versuchen, dass die Lähmung der die Sphinkteren innervirenden Nerven zur Erklärung jener Erscheinungen vollkommen hinreichte. Auch *Schiff* leugnet die Steigerung der Secretionen unter dem Einflusse des Curare, will aber später Bedingungen kennen lehren, bei deren Hinzutritt die darauf zu beziehenden Erscheinungen eintraten.

Ueber das Verhalten des Vagus bei mit Curare vergifteten Thieren lauteten frühere Angaben sehr verschieden (vergl. den Bericht 1858. p. 506 u. f. 1859. p. 503): *Bidder* stellte von Neuem Untersuchungen über diese Frage an, und fand die in neuerer Zeit wohl allgemeiner, zuletzt durch die Untersuchungen *Gianuzzi*'s (vorj. Bericht p. 407) anerkannte Wahrnehmung bestätigt, dass der Vagus, zwar keine absolute, aber eine bedeutende relative Immunität gegen die Wirkung des Giftes besitzt. Die Widersprüche in den früheren Angaben finden ohne Zweifel, bemerkt *Bidder*, ihre Erklärung in der verschiedenen Dosis und Qualität des angewendeten Giftes, und *B.* verlangt zur Charakteristik des Giftes die Feststellung der zur Hervorbringung der charakteristischen Vergiftungssymptome nothwendigen Minimaldosis. Der Verf. selbst experimentirte im Verein mit *Böhlendorff* mit einem fast völlig in Wasser löslichen Curare, von welchem 0,5 Mgrm. subcutan einverleibt hinreichte, einen Frosch in 10 Minuten regungslos zu machen, 1 Mgrm. vom leeren Magen aus dasselbe bewirkte, 2 Mgrms. beim Kaninchen in die Jugularis gebracht fast augenblicklich lähmten, 3 Mgrms. von der Haut aus in 3 — 5 Minuten dieses bewirkten. In 20 bis 30 Minuten brachten schon 0,02 Mgrm. beim Frosch die charakteristischen Vergiftungssymptome hervor.

Wenn bei Fröschen, Kaninchen, Hunden vollständige Lähmung eingetreten war, von keinem Nerven aus mehr mit kräftigster Reizung Contractionen zu bewirken waren, konnte das Herz vom Vagus aus leicht zum Stillstande gebracht werden;

auch wurde durch Vagusdurchschneidung die Frequenz des Herzschlages in mehr oder weniger auffallender Weise gesteigert. Bei Fröschen gelangen diese Versuche noch nach Einverleibung der bedeutenden Dosis von 4 Mgrms., auch nach 24 Stunden noch; 8 Mgrms. brachten auch noch nicht sofortiges Erlahmen des Vagus zu Stande; dagegen büsste allerdings nach Application von 15—20 Mgrms. auch der Vagus seinen Einfluss auf das Herz ein; dann wurden aber auch sofort die motorischen Nerven in den Stämmen ergriffen, so dass die Abhaltung des Giftes von der Peripherie ohne Einfluss auf das Eintreten der Lähmungserscheinung war.

Wenn der Vagus vom Gifte ergriffen wurde, so gab es einen Zeitpunkt, in welchem vom Stamm dieses Nerven aus auf das Herz nicht mehr gewirkt werden konnte, wohl aber noch von den Rami cardiaci dicht am Herzen aus. Hiernach würde die Lähmung am Vagus in umgekehrter Ordnung hinabschreiten gegenüber den motorischen Nerven. *Schiff*, der die Thatsache gleichfalls kennt, findet dies Besondere nicht darin, weil, seiner Meinung nach, ein gewisser peripherischer Theil der motorischen Nerven vom Curare ebenfalls verschont bleibe. (Vergl. auch unten.)

Dass nach Einverleibung grosser Dosen des Giftes auch das Herz, die Herznerven, afficirt wurden und das Herz nach einigen Stunden stillstand, fand *Bidder* bestätigt, obwohl auch Ausnahmen vorkamen. Bei jungen Katzen wurde der Vagus durch 20 Mgrms. Curare subcutan applicirt, unter künstlicher Respiration, gelähmt. (*Bidder* erörtert auch die Erholung nach mässiger Curarevergiftung und, unter dem Einflusse künstlicher Respiration, die Elimination des Giftes, in welcher Beziehung die Versuche *Richter*'s [Zeitschr. f. rat. Medicin. 3. Bd. 18. p. 76] unbekannt geblieben zu sein scheinen.)

Der Splanchnicus in seiner von *Bidder* anerkannten Eigenschaft als Hemmungsnerv der Darmbewegungen besitzt nach den Versuchen des Verfs. ebenfalls eine (relative) Immunität gegen das Curare, sofern bei Kaninchen auf Galvanisirung des Rückenmarks dann noch entschiedener Stillstand der Peristaltik eintrat, wenn die motorischen Spinalnerven bereits gelähmt waren.

Bei Fröschen bemerkte *Bidder* als eines der ersten Symptome der Curarevergiftung nach dem Stillstehen der Lymphherzen die auch schon von Anderen wahrgenommene Erweiterung der Pupille verbunden mit Hervortreten des Bulbus, was über 24 Stunden anhalten konnte; bei Säugethieren zeigte sich, nur rascher vorübergehend, dasselbe. *Bidder* bezieht diese Erscheinungen auf Immunität des Sympathicus zu einer Zeit,

da der Oculomotorius gelähmt ist; auch war in Uebereinstimmung mit der Angabe *Gianuzzi*'s die Pupillenerweiterung bei vergifteten Hunden und Kaninchen, bei ersteren zugleich mit dem Herzstillstande, durch künstliche Reizung des Sympathicus zu bewirken; der Sympathicus überdauerte selbst den Vagus in seiner Reizbarkeit.

Ebenso sah *Bidder* die vasomotorischen Fasern des Halssympathicus ihre Reizbarkeit bei mit Curare vergifteten Thieren, denen wie in allen Versuchen künstliche Respiration unterhalten wurde, behalten und fand auch, ebensowenig wie *Schiff*, in anderen Körpertheilen nicht die von *Bernard* und *Kölliker* auf Lähmung der Gefässnerven bezogenen Erscheinungen, wenn Nebeneinwirkungen vermieden wurden.

Bidder fasst die Wirkungen des Curare folgendermaassen zusammen: In mässiger Dosis lähmt dieses Gift die Enden aller vom cerebrospinalen System ausgehenden motorischen Nerven, gleichviel ob diese Enden in quergestreiften oder glatten Muskeln sich befinden, sowohl in Bezug auf willkührliche, als automatische Bewegung. Dagegen werden die von den cerebrospinalen Centren ausgehenden Hemmungsnerven und die zu ihnen tretenden sensiblen Nerven gleich den Centren selbst von dem Gifte unangetastet gelassen. Ebenso wird das ganze sympathische Nervensystem von dem Gifte nicht afficirt. *Schiff* betont, dass es sich nicht um qualitative Unterschiede im Verhalten zu dem Pfeilgift, sondern nur um graduelle Unterschiede handele.

Unter dem Namen „Eserin" (von einer Bezeichnung der Eingebornen entlehnt) beschrieben *Vée* und *Leven* wahrscheinlich dasselbe wirksame Alkaloid aus der Calabarbohne, welches *Jobst* und *Hesse* als Physostigmin beschrieben haben (vergl. d. Bericht 1862. p. 412).

Pasqualigo und *Vicentini* beobachteten die von ihnen bestätigt gefundene Immunität der Frösche gegen die giftigen Wirkungen des Calabarbohnenextracts (worüber *Vintschgau* schon berichtete, vorj. Bericht p. 519) auch bei Bufo vulgaris. Dagegen erlagen Salamandra maculata und Podarcis muralis dem Gifte, welches in der Menge von etwa 5 Mgrms. einverleibt, nach einer Stunde, in grösserer Dosis früher, den Tod herbeiführte. Die Vergiftung zeigte sich zuerst durch Prostratio.n Beim Salamander trat gleichzeitig Secretion des weisslichen zähen Hautsecrets ein.

So wenig wie bei Hühnern und Fröschen wirkte das Calabarbohnenextract bei der Kröte, bei der Eidechse, bei einer Schildkröte auf die Pupille. Bezüglich dieser Wirkung auf

die Pupille erwiesen sich weisse Kaninchen empfindlicher, als farbige, so zwar, dass die Wirkung des Sympathicus auf die Iris bei jenen eher ganz aufgehoben wurde, als bei letzteren; dass Katzen in dieser Beziehung mehr Widerstand leisten, als Kaninchen, theilte *Vintschgau* schon mit.

Vulpian hat sich, in Uebereinstimmung mit *Bernard*, davon überzeugt, dass sein früherer Ausspruch (Ber. 1857. p. 450), wornach das Gift der Hautdrüsen der Batrachier subcutan applicirt für Thiere derselben Art unwirksam sein sollte, unrichtig war, sofern nur der (für Triton besonders grosse) Unterschied besteht, dass Thiere derselben Art erst durch grössere Dosen ihres eigenen Giftes afficirt werden, als andere. Unter den Gift absondernden Batrachiern ist der Salamander (Erdsalamander) durch eine besondere Art Gift ausgezeichnet, welches in anderer Weise wirkt, als die der Kröten und Tritonen. Die Gifte der letzteren lähmen das Herz und erzeugen keine Krämpfe, ersteres wirkt nicht auf das Herz und bewirkte Krämpfe.

Höchst wichtige Beobachtungen machte *Bidder* an einem Frosche, dem die hinteren und vorderen Wurzeln des Ischiadicus der einen Seite durchschnitten waren, ohne dass deren Verheilung erfolgen konnte, und der 5 Monate am Leben blieb nachdem die vernähete Haut einen Verschluss über dem geöffneten Wirbelkanal gebildet hatte. Es traten keine Circulations- und keine Ernährungsstörungen in der betreffenden Extremität ein, während Bewegung und Empfindung völlig erloschen waren und blieben. Die stärkste elektrische Reizung des Ischiadicus war ganz ohne Erfolg, während Muskeln des gelähmten Beines auf directe Application des Reizes ebenso reagirten, wie die in gleicher Weise gereizten Muskeln der anderen Extremität.

Die Muskeln des gelähmten Beines zeigten keine Veränderung bis auf häufiges Vorkommen der zickzackförmigen Lagerung der Muskelbündel.

Ein grosser Theil der Nervenfasern des Ischiadicus fand sich in verschiedenen Stadien der fettigen Degeneration, darunter sämmtliche breiteste, aus den vorderen Wurzeln stammende Fasern, während sich daneben sowohl sehr feine, als auch breitere Fasern vollkommen unverändert fanden. Die Elemente von in Muskeln eindringenden Stämmchen waren sämmtlich degenerirt, dagegen fanden sich gar keine degenerirte Fasern in den kleinen Hautästen: das Spinalganglion war mit dem peripherischen Theile der hinteren Wurzelfasern in Verbindung geblieben. Die Stümpfe der durchschnittenen Wurzeln, sowohl

die centralen, als die peripherischen bis zum Spinalganglion hin waren verschwunden, untergegangen in dem zur Vernarbung über der künstlichen Spina bifida führenden Entzündungsprocesse. Die Spinalganglien und ihre Zellen waren ganz unversehrt.

Bidder zieht folgende Schlüsse aus vorstehenden Wahrnehmungen:

1) Das Muskelgewebe besitzt an und für sich, und unabhängig von dem Einflusse der in demselben sich ausbreitenden Nerven ein „lebendiges Verkürzungsvermögen" (selbstständige Reizbarkeit).

2) Die aus dem Grenzstrange des Sympathicus in die Nerven der hinteren Extremität eintretenden Zweige bedürfen zur Fortführung der von ihnen abhängigen Functionen des ununterbrochenen Einflusses des Rückenmarkes nicht.

3) Die vorderen Wurzeln der Spinalnerven haben ihr Ernährungscentrum im Rückenmarke, die hinteren Wurzeln dagegen erhalten sich auch abgelöst vom Rückenmarke in ihrem normalen Bestande und scheinen hierin durch das Spinalganglion gesichert zu sein.

Schiff bestreitet, dass der erste dieser Sätze, den er wohl für richtig halte, durch *Bidder*'s Beobachtung bewiesen sei, weil peripherische Nervenstrecken möglicherweise erhalten sein konnten, um so mehr, da *Bidder* selbst einzelne Fasern auf verschiedenen Strecken ihres Verlaufs in verschiedenen Stadien der Degeneration getroffen habe, die Ernährungsbedingungen also im Verlaufe einer Faser ungleich seien. Ebenso hält *Schiff* den zweiten Satz für durchaus unerwiesen, hauptsächlich deshalb, weil das Rückenmark nicht zerstört gewesen, und kein Theil des Sympathicus nachweislich seine Verbindung mit dem Rückenmarke eingebüsst habe.

Cyon stellte bei Fröschen Untersuchungen an zur Beantwortung der Frage, ob die Erregbarkeit der Muskeln resp. ihrer Nerven in einer Abhängigkeit von dem Zustande der hinteren Wurzeln sich befinde, ob die Durchschneidung der hinteren Wurzeln auf die Erregbarkeit (oder den Reizerfolg bei Reizung) der vorderen Wurzeln einwirke. Die früheren diese Frage betreffenden Untersuchungen von *Harless* (Bericht 1858. p. 449), welche *Cyon* gar nicht erwähnt, unterscheiden sich von denen des Verfs. nur darin, dass *Harless* nicht die vorderen Wurzeln, sondern den gemischten Stamm reizte vor und nach der Durchschneidung der hinteren Wurzeln, und dass *Harless* nicht mit eben wirksamen Inductionsschlägen reizte,

wie *Cyon*, sondern mit Schluss und Oeffnung des mittelst Rheostaten abgestuften constanten Stromes.

Die Resultate beider Untersuchungen stimmen überein, denn *Cyon* fand bestätigt, dass die Durchschneidung der hinteren Wurzeln eines Nervenstamms die Erregbarkeit der motorischen Fasern desselben vermindert. So wie *Harless* diesen Zustand verminderter Erregbarkeit noch speciell dahin charakterisirte, dass die Bewegungen in Folge des Aufhebens eines Einflusses der hinteren Wurzeln „schwer ansprechend" ähnlich denen bei Tabes dorsalis seien, so ist umgekehrt *Cyon* durch die Beobachtung der Bewegungsstörungen bei Tabetischen auf jene Frage aufmerksam geworden.

Cyon erörtert dann die Frage, ob der Einfluss der hinteren Wurzeln auf die Reizbarkeit der vorderen vielleicht ein reflectorischer sei, durch das Mark vermittelt, identisch mit dem Reflextonus nach *Brondgeest* (Ber. 1859. p. 496), sofern es eine richtige Vorstellung sein würde, dass ein schon in geringer Erregung befindlicher Nerv leichter durch einen minimalen Zuwachs des Reizes merklich gereizt werde, als durch diesen letztern Reiz ein jener geringen Erregung entbehrender Nerv. Da die reflectorische Erregbarkeit der hintern Extremität durch Trennung des Rückenmarks vom Hirn erhöhet wird, so erwartete *Cyon* Erhöhung der Reizbarkeit der vorderen Wurzeln für den Fall, dass jene Auffassung von der reflectorischen Reizbarkeitserhöhung der vorderen durch die hinteren Wurzeln richtig gewesen wäre. Die Versuche ergaben das Gegentheil, es hatte bei erhaltenen hinteren Wurzeln die Abtragung verschiedener Hirn- und Rückenmarkspartien ein Sinken der Erregbarkeit der vorderen Wurzeln zur Folge, ein Ergebniss, welches insofern nicht mit den Beobachtungen von *Harless* übereinstimmt, als dieser ein Sinken der Erregbarkeit des Nervenstamms nur momentan bei Abtragung von Hirn- und Markpartien sah, seiner Meinung nach die Folge des Schnitts, welcher eine Erhöhung der Reizbarkeit folgte, die *Harless* als die Wirkung der Entfernung der betreffenden centralen Massen ansah. Von solcher nachträglichen Reizbarkeitserhöhung zeigt sich in und am Ende von *Cyon*'s Versuchen Nichts. Hatte *Cyon* die hinteren Wurzeln durchschnitten, so war nachher die Abtragung centraler Massen ohne Einfluss auf die dann vorhandene Reizbarkeit.

Die Annahme, dass die sensiblen Fasern selbstständig vom Rückenmark aus erregt und dadurch befähigt würden, an der Peripherie auf die motorischen Nerven oder Muskeln zu wirken, findet *Cyon* weder durch anatomische Gründe, noch durch

physiologische Gründe gestützt: es war dies übrigens die Auffassung von *Harless*, welcher dafür geltend machte einerseits, dass auch nach der Durchschneidung der vorderen Wurzeln die Abtragung centraler Massen den von ihm beobachteten Erfolg für die Reizbarkeit der motorischen Fasern hatte, und anderseits, dass es ihm gelungen sei, durch künstliche Erregung (mittelst chemischer Reizung) des peripherischen Stumpfes der durchschnittenen hintern Wurzel die zuerst in Folge der Durchschneidung gesunkene Erregbarkeit der motorischen Fasern wieder zu erhöhen. *Cyon* denkt an eine andere Erklärungsweise, welche Derselbe jedoch leider äusserst wortkarg nur mit den Worten andeutet: „Die Orte der nervösen Centren, an welchen die motorischen Nerven durch die sensiblen beeinflusst werden, könnten mehrfache sein".

Der bekannte Versuch, durch welchen *Brondgeest* den Tonus der Skeletmuskeln beim Frosch beweisen wollte, welcher schon vielen verschiedenen Deutungen unterlag (vergl. d. Ber. 1859. p. 494. 1860. p. 503. 504. 1861. p. 400. 1862. p. 457), hat abermals eine neue Deutung erfahren durch *Schwalbe*. Dieser hebt hervor, dass der nach *Brondgeest* präparirte Frosch mit dem nicht gelähmten Beine anfangs viele Bewegungen mache, bei denen die Muskeln in Gebrauch kommen, deren Verkürzung nachher den Unterschied der Haltung der beiden Beine bedingt. Wenn lange Zeit Ruhe geherrscht hatte, so näherte sich die Haltung des gesunden Beins allmählich der des gelähmten, um nach einer neuen Anziehung wieder in höherm Grade abweichend zu werden. Die heftigen Bewegungen, meint *Schwalbe*, ermüden die Muskeln und hinterlassen einen Zustand erhöheter Elasticität, in welchem die Schwere die Glieder nicht so weit herabziehe, wie an dem gelähmten Bein mit geringerer Elasticität der Muskeln. *Schwalbe* nöthigte bei einem nach *Brondgeest* hergerichteten Frosch, dem jedoch die Nerven des einen Beins nicht durchschnitten wurden, das eine Bein zu öfteren heftigen Bewegungen und sah darauf denselben Unterschied in der Haltung der Beine, wie in *Brondgeest*'s Versuch. Diesen Versuch, die auf den Tonus bezogene Haltung des Beins als Folge von Ermüdung, veränderten Elasticitätsverhältnissen herzustellen, stellte der Verf. noch in anderen Weisen mit dem entsprechenden Erfolge an, was im Original p. 74 nachzusehen ist.

Schwalbe wollte auf die Existenz des Tonus prüfen im Allgemeinen nach der von *Heidenhain* angewendeten Methode (Ber. 1856. p. 400), so nämlich, dass der Einfluss der Unterbrechung der Nervenleitung auf die Spannung des Muskels

untersucht wurde, aber es sollte zugleich die von *Heidenhain* dazu angewendete, schon von *Brondgeest* als verwerflich bezeichnete Nervendurchschneidung, sofern dieselbe reizt, vermieden werden. *Schwalbe* hob daher, nach *Pflüger*'s Angabe, die Nervenleitung durch einen starken aufsteigenden Strom auf, dessen Schliessung keine Zuckung veranlasste, und beobachtete niemals eine Wirkung davon auf die Spannung des Muskels, niemals eine Verlängerung. Der Verf. schliesst daher, dass wenn ein Tonus der Skeletmuskeln bestehe, derselbe so gering sei, dass er durch die bisher angewendeten Methoden nicht nachweisbar sei. Dass der Versuch, so wie ihn *Schwalbe* anstellte, wegen der eingreifenden Präparation, die dabei nothwendig wurde, etwas Missliches hat, gesteht der Verf. zu.

Von Neuem erfuhr die Frage, ob das Ammoniak den motorischen Froschnerven reizt (vergl. den Bericht 1859. p. 476—481), eine Bearbeitung durch *Abeking*. Derselbe schützte die Muskeln sorgfältig vor dem Ammoniakdampf, indem er den Nerven des in ein Probirröhrchen gebrachten Unterschenkels aus einem im Uebrigen mit Rindstalg verstrichenen Loch im Boden desselben hervorragen liess.

Sofern nach *Eckhard* die zwischen -5^0 C. und $+50^0$ C. gelegenen Temperaturen am wenigsten geeignet sind, reizend zu wirken, so hielt der Verf. diese Grenzen der Temperatur für die Ammoniakflüssigkeit von 0,960 spec. Gewicht ein und prüfte dessen Wirkung bei fast allen zwischenliegenden Temperaturgraden. Das Ergebniss von 75 Versuchen war, in Uebereinstimmung mit *Kühne*'s Angabe, dass jene Ammoniakflüssigkeit den motorischen Froschnerven nicht erregt. Anderseits konnte sich *Abeking* auch nicht von der Richtigkeit der Angabe *Harless*'s überzeugen, dass das Ammoniak den Nerven so rasch tödte.

Bei Hunden, denen der Hypoglossus der einen Seite durchschnitten war, beobachtete *Bidder*, wie früher *Schiff*, jedoch erst nach dem achten bis zehnten Tage ein unaufhörliches wellenförmiges Vibriren in den dem Willenseinfluss entzogenen Muskeln der Zunge, auch während die gesunde Hälfte ganz in Ruhe war.

In der Erklärung der Erscheinung weicht *Bidder* von einer seiner Meinung nach früher von *Schiff* versuchten, von *Schiff* aber nicht anerkannten ab, mit Rücksicht auf den späten Eintritt der Erscheinung. *Bidder* möchte die vorliegende Reizung in dem Eintreten und Fortschreiten der Fettdegeneration in dem peripherischen Stumpf des Hypoglossus begründet

sehen, sofern ja auch anderweitige Aenderungen der chemischen Constitution, z. B. des Wassergehalts mit Reizung einhergehen. Bei der Untersuchung des peripherischen Endes des durchschnittenen Hypoglossus am 12. Tage, als die Erscheinung ihren Höhenpunkt erreicht hatte, zeigten sich nur in einzelnen Fasern noch Reste des Marks, meistentheils fanden sich statt dessen grössere und feinere Fetttropfen, doch zweifelt *B.* nicht, dass der Axencylinder noch bestand, sofern von dem peripherischen Durchschnittsende aus noch auf die verschiedenartigste Reizung Zuckungen der Zungenmuskeln ausgelöst werden konnten. Auch war mikroskopisch der Axencylinder noch nachweisbar.

Wenn Verwachsung der zusammengehörigen Nervenenden eintrat, so hörte jenes Vibriren auf, ebenfalls aber auch dann, wenn der Nervenstumpf völlig degenerirt war. Die Muskeln selbst blieben so unverändert, dass in ihnen die Ursache jenes Vibrirens nicht gesucht werden konnte.

Schiff urgirt diesen Angaben *Bidder*'s gegenüber, unter Bezugnahme auf neuere Versuche, dass jenes Vibriren in gelähmten Muskeln constant schon am dritten, seltener erst am vierten Tage eintrete.

Bidder's Erklärung findet *Schiff* völlig unhaltbar, am achten Tage nach der Durchschneidung sei der Hypoglossus gar nicht mehr reizbar, und die Fettmetamorphose zeige sich in den kleinen intramuskulären Nervenästchen früher, schreite hier schneller vor, als im Stamm, endlich bestehe jene Bewegung Monate lang, wenn schon der Nerv so weit entartet sei, dass er kein einziges Fetttröpfchen mehr enthalte (?) und nur noch einen faserigen Strang bilde. *Schiff* bezweifelt die Richtigkeit der Beobachtung, dass von dem peripherischen Ende des Hypoglossus noch so lange Zeit auf Reizung Bewegung auszulösen gewesen sei; man könne sich grade am Hypoglossus sehr leicht täuschen, er selbst habe 4 Tage nach der Durchschneidung des Hypoglossus ohne Ausnahme niemals noch wirksame Reizung des peripherischen Stumpfes gesehen. Ueber jene fibrillären Bewegungen der gelähmten Muskeln machte auch *Waldeyer* eine Bemerkung, Studien des physiolog. Instituts zu Breslau. III. p. 86.

In der oben citirten Abhandlung über die elektrischen Empfindungen stellt *Pflüger* zuerst die bekannten Resultate seiner Untersuchungen über die elektrische Reizung des motorischen Nerven, nebst der daraus abgeleiteten Theorie und ihrer sich bewahrheitenden Consequenzen zusammen und schliesst daran eine wiederholte Darstellung seiner Versuche

am Frosch über das Gesetz der elektrischen Reizung der sensiblen Nerven, welche bereits aus früheren Mittheilungen bekannt und im Bericht 1859. p. 454. 455. notirt sind.

Zu bemerken ist noch, dass *Pflüger* zur Steigerung der Reflexe bis zu einem nicht störenden Grade die Frösche entweder von der durch einen kleinen Bauchschnitt freigelegten Lungenoberfläche aus oder von einer Muskelwunde am Rücken aus mit sehr wenig Strychninlösung vergiftete, so dass jede Reizung eine Zeitlang mit einer einzelnen Zuckung, nicht oder selten mit Tetanus beantwortet wurde.

Was die Versuche über elektrische Erregung der Sinnesnerven beim Menschen betrifft, so liegt die von früheren Experimentatoren übereinstimmend gemachte Angabe vor, dass eine stärkere Reizung des Sehnerven stattfinde bei Schliessung des aufsteigenden Stromes, als bei Schliessung des absteigenden Stromes, was mit der Theorie, sofern diese die (scheinbare) Umkehr des Gesetzes für den motorischen Nerven verlangt, in Widerspruch sein würde. *Pflüger* meint, man habe sich über die zur Wirkung gelangende Stromesrichtung getäuscht, sofern man dieselbe stets nur auf den Verlauf des N. opticus bezogen habe, während die die empfindenden Elemente der Membrana Jacobi mit dem Nervenstamm verbindenden Fasern, die wahrscheinlich die in erster Linie gereizten seien, in entgegengesetzter Richtung laufen, für diese also auch ein für den Sehnervenstamm aufsteigender Strom ein absteigender sei und umgekehrt.

Ritter's Angaben über die elektrische Reizung des Gehörnerven stimmen jetzt, bemerkt *Pflüger*, durchaus überein mit dem Gesetze der elektrischen Reizung des Sehnerven.

Grünhagen prüfte, unter Bezugnahme auf die hierher gehörigen einigermaassen verwickelten Beobachtungen von *Harless* (Bericht 1859. p. 436 f.), ob und unter welchen Umständen die gleichzeitige Application zweier elektrischer Reizungen an den Nerven eine Erhöhung des Effects der einzelnen Reizung, eine Summirung der Erregungen, bewirkt. Wenn die Einrichtung getroffen war, dass dem Nerven auf zwei verschiedenen Strecken die Schläge zweier Inductionsapparate zugeführt werden konnten oder auch nur eine der beiden Strecken gereizt werden konnte, und beide Apparate so eingestellt wurden, dass jeder für sich von der ihm zugehörigen Nervenstrecke aus minimale Zuckungen bewirkte, so war es ohne Einfluss auf die zur Hervorrufung minimaler Zuckungen erforderliche Stellung der secundären Spiralen, ob beide Nervenstrecken oder nur eine gereizt wurden. Es fand also keine

Verstärkung der Wirkung der einen eben wirksamen Reizung durch die andere eben wirksame statt. Ueber die Entfernung der beiden gereizten Nervenstrecken bemerkt der Verf., dass sie eine „gehörige“ war.

Grünhagen traf sodann die Einrichtung, dass durch das Umlegen einer fein eingestellten Wippe genau gleichzeitig zwei Ströme durch den Nerven geschlossen werden konnten, die in verschiedener Richtung mit einander combinirt, aber auch einzeln auf den Nerven wirken konnten; wenn nun jeder der beiden Ströme mit Hülfe je eines Rheochords so regulirt wurde, dass das Entstehen des Katelectrotonus, die Schliessung ein eben zu schwacher Reiz war, um eine Zuckung zu bewirken, so fand eine Summirung, eine Erhöhung des Erfolgs nur in dem Falle statt, dass die negativen Pole der beiden Elektrodenpaare einander zugewendet waren, d. h. dass ein und dieselbe Nervenstrecke von beiden Strömen aus in extrapolaren Katelectrotonus verfiel. Wie weit die beiden negativen Pole bei jenen minimalen Stromstärken von einander entfernt sein durften, um diesen Effect zu geben, ist nicht mitgetheilt.

Für die mit dem Verschwinden des Anelectrotonus verbundene (Oeffnungs-) Reizung wurde keine derartige Summirung beobachtet, wenn die beiden positiven Pole der Elektroden einander zugewendet waren.

Grünhagen schliesst aus diesen Versuchsergebnissen, dass zwei Erregungen sich innerhalb des Nerven nur dann summiren, wenn sie ein und dieselbe Nervenstrecke gleichzeitig treffen, ein Schluss, welcher so bestimmt doch wohl noch nicht aus den Versuchen folgen dürfte.

Grünhagen macht von diesem Schluss zunächst eine Anwendung bei der durch die Untersuchungen von *Harless* (vergl. die Berichte 1857. 1858.) bekannten, von *Grünhagen* bestätigt gefundenen Erscheinung, dass ein Nerv während des Vertrocknens zuerst eine bedeutende Steigerung des Reizerfolgs bemerken lässt bei Anwendung des gleichen oder des minimalen Reizes vor und während des Wasserverlustes, welcher letztere zu einem Stadium führt, in welchem die Vertrocknung selbst mit Reizung, Zuckungen verbunden ist. Jene erstere Wirkung des Wasserverlustes wurde bisher als Steigerung der Reizbarkeit aufgefasst. Indem *Grünhagen* aber die bei weiter vorgeschrittener Vertrocknung auftretenden Reizungen insofern in Betracht zieht, dass er schliesst, diese Reizungen entwickelten sich auch schon in früheren Stadien des Wasserverlustes, seien aber anfänglich zu schwach, um wirksam zu werden, meint er, es handele sich bei dem verstärkten Reizerfolg einer

elektrischen Reizung bei der Vertrocknung gar nicht um erhöhete Reizbarkeit, sondern um Summirung der elektrischen Reizung zu der schon vorhandenen, an sich zu schwachen Reizung von der Vertrocknung.

Für diese Auffassung macht *Grünhagen* geltend, dass, nach seinen Wahrnehmungen, die Steigerung des Reizerfolgs beim Vertrocknen bei unipolarer Reizung, zwar nicht fehlend, aber unverhältnissmässig gering erscheint gegenüber derjenigen bei anderer Art der Reizung sich zeigenden, und zwar hängt die Bedeutung, welche *Grünhagen* dieser Wahrnehmung an dieser Stelle giebt, zusammen mit der unten erörterten Theorie des Verfs. vom Wesen der unipolaren Reizung: es sei nämlich einleuchtend, meint *Grünhagen*, dass die durch den Strom der freien Elektricität bedingten Erschütterungen des Neurilems nicht immer dieselbe Stelle oder doch nicht gleichzeitig dieselbe Stelle des Nerven treffen würden, welche eben durch das Irritament der Vertrocknung, nämlich die ruckweise eintretende Schrumpfung des Neurilems, betroffen wurde. Eine Summation von Erregungen werde daher wohl mitunter stattfinden können, aber nicht so regelmässig vor sich gehen, wie es für das Irritament des galvanischen Stromes der Fall sei, der eine beträchtliche Nervenstrecke vermöge seines Katelektrotonus und Anelektrotonus in Erregung zu versetzen vermöge und zugleich die Reizempfänglichkeit steigere.

Auch die als Steigerung der Reizbarkeit im ersten Stadium des Absterbens des Nerven aufgefasste Zunahme des Reizerfolgs will *Grünhagen* unter Bezugnahme auf die durch *Pflüger* begründete Theorie der Nervenkräfte, der Nervenerregung (s. den Bericht 1858. p. 416) lieber als Summation von Erregungen aufgefasst wissen, mit dem Absterben sei Freiwerden von Spannkräften verbunden, aber zu wenig, zu allmählich, um für sich allein auf den Muskel zu wirken.

Dem Ref. ist es nicht verständlich geworden, was mit diesen Auffassungen *Grünhagen*'s gegenüber den bisherigen grade bei Anlehnung an die *Pflüger*'sche Theorie gewonnen wird. Im Sinne dieser Theorie kommen beide Auffassungen im Grunde auf dasselbe hinaus, denn Alles, was durch Schwächung der Molekularhemmung oder der positiven Kräfte der Hemmung die Leichtigkeit des Freiwerdens von Spannkräften, d. i. die Erregbarkeit für andere auslösende Einwirkungen, steigert, das ist auch selbst eine auf Auslösung von Spannkräften tendirende Bewegung: ob letztere in einem gegebenen Falle es dahin bringt, Spannkräfte auszulösen, die zu schwach sind, zur Wirkung auf den Muskel zu gelangen, oder

ob sie es nur dahin bringt, dass die Auslösung von Spannkräften für andere Reize erleichtert ist, wird mit den zu Gebote stehenden Mitteln nicht zu entscheiden sein, ist aber auch im Sinne der zum Grunde gelegten Theorie, sofern darnach Erleichterung der Auslösung in jedem Falle gegeben ist, von geringer Wichtigkeit.

Aus dem obigen Schlusse des Verfs., dass die Erregung einer Nervenstrecke sich nicht zu derjenigen einer andern summire, scheint demselben aber ein Widerspruch zu erwachsen gegen den Theil der *Pflüger*'schen Theorie, wornach der Erregungsprocess im Nerven eine Anschwellung bei der Fortpflanzung erleidet. *Grünhagen* setzt nämlich an die Stelle obigen Schlusses als gleichbedeutend den Satz, es bleibe der Erregungsvorgang örtlich beschränkt, die Erregung eines beschränkten Nervenstücks bedinge nicht die Erregung des Restes. So kommt der Verf. zur Ausgleichung des (scheinbaren) Widerspruchs zu einer Unterscheidung von Erregung und Leitung der Erregung, die Kräfte, welche die Leitung der Erregung besorgen, sollen anschwellen, nicht die Erregung selbst: eine Nervenstrecke, welche eine anderswo ausgelöste Erregung leite, sei nicht im Zustande der Erregung. Es ist wiederum völlig unklar, was der Verf. mit dieser Unterscheidung gewinnen will, zumal aber wenn man den letzten erläuternden Satz der Abhandlung (p. 219 u. 220) liest, aus welchem hervorgeht, dass dem Verf. bei seiner Unterscheidung der eine der beiden unterschiedenen Begriffe oder Ausdrücke unwillkührlich überflüssig wird, die Erregung nämlich, für welche nur die Bedeutung als äusserer Reiz, der den Nerven trifft, übrig bleibt, alles Uebrige wird zur Leitung. Es hat den Anschein, als ob dem Verf. die anfänglich beabsichtigte scheinbar nothwendig gewordene Unterscheidung zweier Begriffe zuletzt wieder unter den Händen zerfliesst, wie dieselbe denn auch in der That so nicht durchzuführen ist und bei dem Verf. selbst zu Widersprüchen führt.

Grünhagen erörterte die unipolare Inductionsreizung und gelangte zu der Vorstellung, dass, sofern es sich dabei um die Wirkung freier Spannungselektricität handelt, die unipolare Erregung des Nerven sowohl, wie die viel schwächere des Muskels von der äussersten Oberfläche dieser Organe ihren Ursprung nimmt und erst von da mittelbar auf das Nerven-Innere übertragen wird. Der unipolar direct erregte Muskel zeigte nämlich nur leichte oberflächliche, fibrilläre Zuckungen, was nach des Verfs. Bemerkung damit in Uebereinstimmung ist, dass sich die freie Elektricität nur an der Oberfläche der

leitenden Körper vorfinden kann. Den Nerven, so will *G.* dem entsprechend schliessen, erregt diese Elektricität nur mechanisch durch Erschütterung der Oberfläche, des Neurilems, die sich auf die eng zusammengefassten Nervenfasern fortpflanzt, ohne dass diese von der Elektricität getroffen werden. Der mechanischen Reizung, wie durch *Heidenhain*'s Tetanomotor, stellt *G.* die unipolare Inductionsreizung an die Seite.

Im Gegensatz zu *Du Bois*' Angaben findet *Grünhagen* den Eintritt der unipolaren Zuckung ganz unabhängig von der Strömungsrichtung der positiven Elektricität; zum Beweise bringt der Verf. im Auszuge nicht wiederzugebende Versuche, an denen er zeigt, dass es sich überhaupt nicht sowohl um eine Strömung der Elektricität im Nerven als Reiz handele, folglich auch Nichts auf eine Richtung einer Strömung ankommen könne, sondern, dass die Reizung vielmehr von einem Punkte des Nerven ausgehe, von dem Punkte nämlich, von welchem die Ableitung der freien Elektricität erfolgt.

Diese Ableitung der freien Elektricität vom Nerven kann die Muskulatur des Froschpräparats mitsammt ihrer feucht werdenden Unterlage von Glas selbst übernehmen, und es ist bekannt, dass in der That bei kräftiger Induction die unipolaren Zuckungen eintreten ohne jede absichtliche Ableitung des einen oder andern Pols (vergl. den Bericht 1860. p. 460), auch selbst bei der sorgfältigsten Isolirung: es ist nach *Grünhagen* unmöglich, die unipolaren Wirkungen für alle Fälle gänzlich auszuschliessen. Bei solcher Anordnung, dass die unipolare Zuckung noch nicht ohne irgend eine absichtliche Ableitung des einen oder andern Pols eintrat, genügte die Berührung des freien Pols mit einem zweiten isolirten Froschschenkel, als Ableitung, um die Zuckung eintreten zu lassen: die Muskulatur des Froschpräparats besitzt eine hinreichend grosse Oberfläche, um als unipolares Ableitungsmittel zu dienen. Hieraus erklärt *Grünhagen* auch das Ausbleiben unipolarer Wirkung, wenn der Fuss des Präparats den Pol berührt, so dass die ableitende Muskulatur zwischen der Elektricitätsquelle und den Nerven eingeschaltet ist.

Die Erörterungen des Verfs. über vorstehenden Gegenstand sind vielfach gestört durch Einmischung von, erst in einer Schlussbemerkung richtig erkannten, Wahrnehmungen, betreffend die bekannte Thatsache, dass die unipolaren Wirkungen der beiden Enden der offenen Spirale ungleich sind, in Folge einer dem von den äusseren Windungslagen ausgehenden Ende

zu Gute kommenden Condensatorwirkung zwischen den inneren Windungslagen einerseits, der primären Rolle anderseits.

Nach *von Bezold*'s Untersuchungen verlieren die Nerven- und Muskelfasern des Frosches durch die Einwirkung des Veratrins, nachdem ihre Erregbarkeit zuerst sehr vorübergehend und stark erhöhet wurde, und bevor es zu völliger Vernichtung der Erregbarkeit kommt, die Fähigkeit, auf momentane Reize mit einfachen schnell vorübergehenden Erregungszuständen zu antworten; es giebt während des Verlaufs der Veratrinvergiftung ein Stadium, in welchem eine einfache momentane Reizung statt der einfachen Zuckung einen mehr oder weniger anhaltenden zuerst gleichmässigen dann allmählich abnehmenden Tetanus des direct oder indirect gereizten Muskels hervorruft. Am besten zeigte sich dies, wenn die zuerst gestiegene Erregbarkeit der Nerven und Muskeln im Abnehmen begriffen war.

Es erzeugt also das Veratrin beim motorischen Nerven oder beim Muskel eine bedeutende Vergrösserung der Nachwirkung des Reizes, und zwar wuchs diese Nachwirkung mit der Stärke des momentanen Reizes, so dass z. B. ein Inductionsstoss einen über $^1/_2$ Minute währenden Tetanus erzeugte. Diese Nachwirkung der Erregung bei indirecter Reizung bestand in der unmittelbar erregten Nervenstrecke, wie dies durch Abschneiden des zwischen gereizter Strecke und Muskel gelegenen Nervenstückes mittelst sehr scharfer Scheere bewiesen werden konnte. Das Stadium der latenten Reizung schien das normale zu sein. Durch Einwirkung von Inductionsschlägen und durch den constanten Strom konnte unter Umständen der durch Veratrin hergestellte Zustand der Nerven zur Norm zurückgeführt werden, jedoch nur je auf der intrapolaren Strecke.

„Stellen wir uns vor, dass der Erregungszustand der Nerven und Muskeln mit einer Schwingung der kleinsten elektromotorisch wirksamen Theilchen derselben beginne, so erklären sich alle durch das Veratrin hervorgebrachten Erscheinungen unter der weitern Annahme, dass im normalen Nerven und Muskel Molekulardämpfungen vorhanden seien, deren Wirksamkeit darin besteht, eine durch einen momentanen Reiz erzeugte Schwingung nicht abklingen zu lassen, sondern sehr schnell zum Stillstand zu bringen." „Das Veratrin, so stellen wir uns vor, vernichtet die Molekulardämpfung des Nerven in erster Linie und in zweiter seine Erregbarkeit; diese Molekulardämpfung kann durch elektrische Ströme bei nicht zu weit gediehener Vergiftung wieder hergestellt werden."

Pflüger äusserte sich über die von *Heidenhain* wahrgenommene Zunahme des Reizerfolgs, Zunahme der Reizbarkeit

am untern Theile des Ischiadicus nahe über dem Gastrocnemius (vergl. d. Bericht 1860. p. 444 f.) dahin, dass wahrscheinlich der (aufsteigende) Strom des Gastrocnemius hier auf die Erregbarkeit des Ischiadicus erhöhend wirke, und dass das angegebene Verhalten wohl kein constantes sein werde.

Bidder, welcher zuerst früher die vergeblichen Versuche angestellt hatte, heterogene Nervenenden zur Verwachsung zu bringen, hat sich nun auch, in Verein mit *Mandelstamm*, von der Möglichkeit des Gelingens dieses Versuchs, welche *Philipeaux* und *Vulpian* beobachteten und *Rosenthal* bestätigt fand (vorj. Bericht p. 404), überzeugt. Drei Monate nachdem bei einem jungen Hunde das centrale Ende des Lingualis mit dem peripherischen des Hypoglossus zusammengeheftet worden war unter Resection der beiden anderen Stümpfe, konnten von dem in der Mundhöhle aufgesuchten Lingualis aus, auch nach der Durchschneidung und auch auf mechanische Reizung, kräftige Bewegungen der betreffenden Zungenhälfte ausgelöst werden. In der die beiden Nervenenden verbindenden Narbe fanden sich zahlreiche normale Nervenfasern. Das peripherische Ende des Hypoglossus enthielt viele unveränderte Nervenfasern, daneben auch solche, die ihr Mark zum Theil eingebüsst hatten, während das peripherische Ende des Lingualis ausschliesslich degenerirte Fasern enthielt. Das doppelsinnige Leitungsvermögen der Nerven betrachtet *Bidder* damit gleichfalls als erwiesen. Der Versuch gelang auch in einem zweiten Falle bis auf den Umstand, dass die vier Nervenenden so in eine grosse Narbenmasse eingebettet waren, dass die anatomische Untersuchung unmöglich war, so dass der Versuch nicht völlig beweisend war.

Gegenüber den letzten Untersuchungen über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erregung im menschlichen Nerven, den im vorj. Bericht p. 415 u. f. notirten Arbeiten von *Hirsch* und von *Schelske*, welche, ganz unabhängig von einander, beide zu einer Zahl führten, die nahezu nur die Hälfte derjenigen ist, die *Helmholtz* früher erhielt, haben die zahlreichen in Verein mit einigen Anderen angestellten Versuche von *Kohlrausch* zu einem Resultate geführt, welches die *Helmholtz*'sche Zahl um die Hälfte übertrifft, und etwa das Dreifache der Zahlen von *Hirsch* und *Schelske* beträgt.

Kohlrausch benutzte das *Hipp*'sche Chronoskop: der Tausendstel Secunden angebende Zeiger desselben wurde in Bewegung gesetzt durch das geräuschlose Oeffnen eines die primäre Rolle eines kleinen Inductionsapparats durchlaufenden Stroms, dessen

Oeffnungsinductionsstoss den nicht ungewöhnten und, was wichtig zu bemerken ist, den einige Secunden vorher annoncirten Hautreiz bewirkte, auf dessen Wahrnehmung der Beobachter den Strom mittelst eines Tasters zu schliessen und damit jenen Zeiger anzuhalten hatte.

Der für die angewendete Stromstärke constante Fehler des benutzten Chronoskops war für die Versuchsresultate gleichgültig, weil es nur auf die Differenz ankam, je nachdem die Reizung näher oder ferner vom Gehirn applicirt wurde. Der zur Prüfung der Genauigkeit aus 60 Versuchen, in denen die Fallzeit eines Körpers aus bestimmter Höhe mit dem Chronoskop gemessen wurde, sich ergebende wahrscheinliche Fehler der einzelnen Beobachtung betrug $\pm$ 0,003 Secunde, war also, da noch dazu die Ungenauigkeit des Fallapparats einbegriffen war, für die beabsichtigten Versuche völlig irrelevant.

Es wurde entweder die Hand oder die Wange gereizt, und die Differenz des Abstandes der gereizten Punkte vom Gehirn zu 90 Centimeter angenommen. Mit der Reizung der Hand und der Wange wurde reihenweise gewechselt, so dass auf jede Reihe etwa 20 oder auch nur 10 Beobachtungen kamen. Gänzlich ausgeschlossen wurden erstens solche Beobachtungen, deren Unzuverlässigkeit der Beobachter unmittelbar bezeichnete, zweitens solche, deren Werthe von dem Mittel der betreffenden Reihe um wenigstens 0,040 Sec. abwichen. Ueber die Motivirung dieser letztern Ausscheidung vergl. d. Original; dieselbe hatte sehr geringen Einfluss auf das Gesammtresultat.

Im Ganzen belief sich die Zahl der Einzelbeobachtungen auf über 1000; die einzelnen Reihen sind nur zum Theil ausführlich mitgetheilt.

In Folge davon, dass bei den verschiedenen Reihen Ermüdung und augenblickliche Disposition sich in verschiedener Weise einmischten, stimmen die Mittelzahlen der einzelnen Reihen unter einander nicht in dem Maasse überein, wie die Grösse der wahrscheinlichen Fehler der einzelnen Beobachtung (die mit den von *Schelske* gefundenen gut übereinstimmten), erwarten lassen würden. Die folgende Tabelle enthält die je aus einer Versuchsreihe von 4 Beobachtern sich ergebende mittlere Zeitdifferenz für die genannte Nervenstrecke, daneben für jeden Beobachter das Generalmittel:

A.	0″,011	. . . 0″,0111
B.	0,008	. . . 0,0039
	0,000	
	0,004	
C.	0,013	. . . 0,0078
	0,014	
	0,001	
	— 0,002	
D.	0,022	. . . 0,0156
	0,009	
	Gesammtmittel	0″,0096

Hiernach würde die Fortpflanzungsgeschwindigkeit 94 Meter in der Secunde betragen. Bei Ausschliessung einiger wahrscheinlich in besonderer Weise fehlerhafter und untauglicher Reihen, wobei die 4 Generalmittel der Reihe nach 0,014; 0,006; 0,008; 0,013 Sec. betragen, berechnet sich die Geschwindigkeit doch noch zu 88 Meter.

Es bleibt, so bemerkt der Verf., jedenfalls noch zweifelhaft, ob auf Verschiedenheit der Fortpflanzungsgeschwindigkeit bei verschiedenen Menschen geschlossen werden darf. In Betreff der mit vorstehenden vergleichbaren Beobachtungen von *Hirsch* bemerkt *Kohlrausch*, dass ihre Zahl sehr klein und dass in der Reihenfolge der verschiedenen Versuche eine den Zeitunterschied vergrössernde Ermüdung begründet liegen konnte.

Schelske's Beobachtungen, 3 Reihen, betragen im Ganzen, bemerkt *Kohlrausch*, 300—400, und ergeben drei besser übereinstimmende Hauptmittel; dagegen macht *K.* geltend, dass er aus seinen viel zahlreicheren Reihen und Einzelbeobachtungen auch drei Reihen herausheben könne (s. oben die Tabelle), jedoch von 2 verschiedenen Beobachtern, welche in ähnlicher Weise übereinstimmen und zu den Werthen 62, 67 und 66 Meter (nahe der *Helmholtz*'schen Zahl) führen würden. Im Einzelnen erkennt *Kohlrausch* auch in den Zahlen von *Schelske* solche, welche es ihm als nicht unmöglich erscheinen lassen, dass ein Entgegenkommen der beiderseitigen Resultate auf halbem Wege stattfinden könnte, sofern der Verf. selbst in seinem Mittelwerthe noch das Vorhandensein von Fehlern von entsprechendem Werthe anzuerkennen geneigt ist; die Vereinigungszahl würde alsdann mit der *Helmholtz*'schen Zahl nahe zusammenfallen, und *Helmholtz* hält, auf die Beobachtungen von *Kohlrausch* hin, nach dessen Notiz, die von *Schelske* geäusserte Vermuthung (vorj. Bericht p. 417) für unwahrscheinlich.

Dagegen hat nun wiederum *de Jaager*, welcher im Verein mit *Donders* und einigen Anderen Versuche über die physiologische

Zeit mittelst des von *Schelske* benutzten Registrirapparats (welcher in der Dissertation beschrieben und abgebildet ist) anstellte, für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Reizes in den sensiblen Nerven des Menschen Zahlen erhalten, welche denen von *Hirsch* und von *Schelske* abgeleiteten ziemlich nahe stehen, von allen bisher vorliegenden Beobachtungen die kleinsten Werthe, nämlich im Mittel wenig über 26 Meter in der Secunde, also dieselbe Zahl, welche *Helmholtz* für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erregung im Froschnerven ermittelte.

Die Reizung wurde am Fusse und in der Leistengegend vorgenommen, deren Differenz = 850 Mm. angesetzt ist.

Die Zahl (80) der mitgetheilten und zur Berechnung benutzten Einzelversuche (einer Gruppe) ist klein; im Mittel ergaben die Versuche mit dem Fusse die physiologische Zeit zu 0,195 Secunde mit dem wahrscheinlichen Fehler*) dieses Mittels von 0,002; die Versuche mit der Leistengegend im Mittel 0,163 Secunde mit dem wahrscheinlichen Fehler von 0,002 Sec. Die Differenz der beiden Mittel ist = 0,032 Sec. mit wahrsch. Fehler 0,002 für 850 Mm., woraus sich für 1 Secunde die Strecke von 26,562 Meter berechnet.

In einer zweiten Versuchsgruppe sollte bestimmt werden, ob die auf die Wahrnehmung der Reizung hin auszuführende Bewegung gleich schnell mit rechter und linker Hand ausgeführt wurde. Die Reizungen fanden wieder am Fusse und in der Leistengegend statt. Die an verschiedenen Tagen angestellten Doppelversuchsreihen führten zu sehr verschiedenen Zahlen für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit in den sensiblen Nerven, nämlich 1) 14,65 Meter Secundengeschwindigkeit bei Gebrauch der linken Hand, 15,74 M. b. G. d. rechten Hand; 2) 28,07 M. b. G. d. l. H., 17,72 M. b. G. d. r. H.; 3) 30,35 M. b. G. d. l. H., 50 M. b. G. d. r. H. Die Ursache dieser bedeutenden Differenzen vermag der Verf. nicht anzugeben. Es dürfte aber wohl die Zahl der Einzelversuche hier wie auch in den übrigen Versuchsgruppen beiweitem zu gering sein. Das Mittel der 6 so sehr verschiedenen Zahlen berechnet *de Jaager* zu 26,09 Meter, nahezu gleich der in der ersten Versuchsgruppe gewonnenen Mittelzahl. Die Bewegung wurde mit einer Ausnahme dem Mittel der Reihen nach mit der rechten Hand etwas früher ausgeführt, als mit der linken, die Differenzen in den verschiedenen Reihen liegen

---

*) Ueber die Berechnung der wahrscheinlichen Fehler der einzelnen Beobachtungen und der Mittel vergl. d. Original (*de Jaager*) p. 12.

zwischen 0,001 und 0,021 Sec. Der Verf. berechnet eine mittlere Differenz zu 0,009 Sec.

In einer dritten Versuchsgruppe war die (im Original durch Abbildung erläuterte) Einrichtung getroffen, dass der Strom, welcher während der physiologischen Zeit geöffnet war, sowohl mit der rechten, als mit der linken Hand, je nach der Lage einer Wippe, wieder geschlossen werden konnte, nicht aber durch Action beider Hände zugleich, die Reizung geschah am Knöchel entweder links oder rechts, und zwar theils ohne vorherige Kenntniss von der zu reizenden Seite, theils mit solcher; die Aufgabe war, immer auf der Seite den Strom zu schliessen, auf welcher die Reizung stattfand. In diesen Versuchen sollte also die Zeit bestimmt werden, die nöthig ist, um sich vor Ausführung der Bewegung Rechenschaft von der gereizten Oertlichkeit zu geben.

Als die gereizte Seite vorher bekannt war, betrug bei Gebrauch der rechten Seite die physiologische Zeit im Mittel 0,203 Sec., bei Gebrauch der linken Seite 0,206 Sec. Als die Ueberlegung oder die Beurtheilung eingeschaltet werden musste, betrug die physiologische Zeit im Mittel eben so vieler Versuche 0,272 Sec.; die auf den Act der Beurtheilung fallende Differenz beträgt 0,066 Sec. (mit wahrscheinlichem Fehler von 0,004.)

In Versuchen über die physiologische Zeit bei Lichteindrücken und auf diese hin ausgeführte Bewegung bewirkte die die Zeitregistrirung beginnende Oeffnung des Stroms zugleich das Sichtbarwerden eines bis dahin durch einen an dem Apparat zum Oeffnen befindlichen Schirm abgehaltenen Lichtes, auf dessen Wahrnehmung der Beobachter den Strom so schnell als möglich wieder schloss. Versuche mit rothem Licht ergaben mit Benutzung der rechten Hand im Mittel die physiologische Zeit = 0,192 Sec., mit Benutzung der linken Hand 0,182 Sec., Hauptmittel 0,187 Sec.; Versuche mit weissem Licht bei Benutzung der rechten Hand 0,180 Sec., bei Benutzung der linken Hand 0,198 Sec., Hauptmittel 0,189 Sec. Das Mittel beider Hauptmittel ist 0,188 Sec. (mit wahrscheinlichem Fehler von 0,002).

Einige andere Versuchsreihen mit rothem und weissem Licht, mit alleiniger Benutzung der rechten Hand führten zu der Zahl 0,164 Sec.

Als die Versuche so angeordnet wurden, dass der Beobachter nicht wusste, ob er rothes Licht oder weisses Licht sehen werde, und er die Aufgabe hatte, bei rothem Licht mit der rechten Hand den Strom zu schliessen, bei weissem mit der

linken Hand (und nur die richtige Hand im Stande war schliessend zu wirken), war die physiologische Zeit grösser, als bei Ausschliessung der Beurtheilung der Farbe. War das Licht vorher bekannt, so wurde als mittlere physiologische Zeit in diesen Versuchsreihen wiederum ähnlich, wie früher, 0,184 Sec. erhalten, war die Beurtheilung nothwendig 0,356 Sec.; die (bedeutende) Differenz beträgt 0,172 Sec. (mit wahrscheinlichem Fehler von 0,008). Bei einigen anderen Beobachtern wurde diese Differenz in den entsprechenden Versuchen zu 0,184; 0,122; 0,159; 0,134 Sec. gefunden.

Es wurde wahrgenommen, dass wenn die Farbe, die erschien, nicht die etwa erwartete war, die physiologische Zeit grösser ausfiel, als wenn der Eindruck der vermuthete war. Um diese Differenz auszuschliessen, hätte müssen mit einer grössern Anzahl Farben gewechselt werden, doch wäre dann die vom Beobachter einzuhaltende Regel zu verwickelt geworden.

In einer letzten Versuchsgruppe war die Aufgabe, auf das Hören eines Klanges hin so schnell als möglich ebenfalls einen Klang ertönen zu lassen, und die zwischen den Anfängen beider Klänge verstreichende Zeit zu messen. Zu dem Zwecke wurde der Phonautograph von *König* benutzt, indem zwei durch eine Scheidewand für einander unsichtbare Beobachter der eine nach dem anderen in den Apparat hineinriefen und dadurch Markirungen auf der von dem Schreibstift des Apparats auf rotirender Trommel verzeichneten Linie bewirkten, während eine Stimmgabel, die 261 Schwingungen in der Sec. machte, diese ihre Schwingungen auf demselben rotirenden Cylinder verzeichnete: die Zahl der zwischen die Anfänge jener beiden Markirungen fallenden Schwingungen gab die physiologische Zeit. Als der zu beantwortende Laut vorher bekannt war, ergab sich für den einen Experimentirenden die physiologische Zeit = 0,180 Sec., für den andern 0,250 Sec.; als der zu wiederholende Laut aus einer Reihe vorher dazu bestimmter genommen wurde, also eine Beurtheilung eingeschaltet wurde, war die physiologische Zeit wiederum grösser, und zwar betrug sie bei beiden Beobachtern 0,088 Sec. mehr, als im ersten Falle.

In diesen Versuchen entfällt also auf die Beurtheilung des Eindrucks zur passenden Auswahl der Reaction eine viel kleinere Zeit, als in den vorhergehenden Versuchen mit Lichteindrücken, was *de Jaager* dahin erklärt, dass die Reaction auf die Gehörseindrücke eine naturgemässere war, als die auf Gesichtseindrücke vorgenommene.

Die allgemeinen Ergebnisse, zu denen *Alfermann* bezüglich der Wirkung des Upas Antiar bei Fröschen und bei Säugethieren gelangte, stimmen ganz überein mit den im vorj. Bericht p. 471 notirten Angaben von *Vintschgau* und *Piovene.* Erst längere Zeit nach der Lähmung des Herzens (welche *Neufeld* bestreitet, s. unten) verloren auch Magen und Darm ihre Reizbarkeit, noch später die Skeletmuskeln. Durch Auswaschen der vergifteten Muskeln mit 0,5% Kochsalzlösung konnte die Reizbarkeit nicht wieder hergestellt werden.

Podcopaew fand die giftige Wirkung der Kalisalze gegenüber Natronsalzen bestätigt. Injection von Chlorkaliumlösung bei Fröschen unter die Haut oder in den Magen hatte alsbald Lähmung der Körpermuskeln und des Herzens zur Folge. Chlornatrium brachte selbst bei doppelt so grosser Dosis erst später Vergiftungserscheinungen hervor, die Reizbarkeit der Muskeln erhielt sich viel länger. Ein Hund, dem im Laufe von zwei Stunden 3 Drachmen Chlorkalium unter die Haut injicirt wurden, zeigte grosse Schwäche, starkes Zittern, eine Temperaturabnahme um über 2° C., starke Verminderung der Pulsfrequenz; die Injectionsstellen wurden später brandig. Der Vergleichsversuch mit Chlornatrium ergab, ausser einer sehr unbedeutenden Temperaturabnahme Nichts von den genannten Erscheinungen. Während auf Injection von 4—5 Drachmen Chlornatrium in den Magen eines kleinen Hundes Erbrechen und Durchfall, baldige Erholung folgte, trat nach Injection von Chlorkalium krampfhafte Contraction des Zwerchfells, der Bauchmuskeln, blutiger Stuhlgang, Temperaturabnahme um 3° C. und 1 Stunde nachher der Tod ohne Krämpfe ein. Der Darm konnte durch elektrische Reizung nicht mehr zu Bewegungen veranlasst werden. 10—15 Gran Chlorkalium rasch in eine Vene injicirt tödteten den Hund augenblicklich; bei langsamer Injection rasche Abnahme der Pulsfrequenz, der Athmungsfrequenz, Pupillenerweiterung, Speichelfluss, starke Contraction der Milz, endlich Herzstillstand, welcher durch künstliche Respiration nicht wieder aufzuheben war.

Versuche, in denen der Verf. Chlorkalium oder auch chlorsaures Kali in eine Schenkelarterie einführte, ergaben, dass die Muskeln dieses Schenkels so wie das Herz schnell ihre Reizbarkeit einbüssten, nicht aber die übrigen Körpermuskeln. Der Verf. schliesst daher, dass die Kalisalze keine specifische Wirkung auf das Herz ausüben, sondern bei der Injection in eine Vene nur das Herz zuerst treffen und afficiren. Auch fand *P.* die Wirkung der Kalisalze auf das Herz nicht ganz gleich derjenigen des Digitalins.

Die lähmende Wirkung des Rhodankaliums auf das Herz kommt nach *P*'s. vergleichenden Versuchen mit Rhodannatrium nicht auf Rechnung des Rhodans, sondern auf Rechnung des Kaliums; Rhodannatrium bewirkte vorübergehende Zunahme der Pulsfrequenz und ausserdem besondere krankhafte Erscheinungen, von denen sich das Thier erholte, und die ihrerseits Wirkung des Rhodans zu sein schienen.

Während Kalisalze die Muskeln lähmen, wie *P.* in Uebereinstimmung mit *Ranke* fand, regen Natronsalze die Muskelthätigkeit an. Nerven ermüden durch Kalisalze viel schneller, als durch Natronsalze. (Der Verf. erinnert an die nützliche örtliche Application von chlorsaurem Kali bei Zahnschmerz.)

Guttmann findet die Angabe *Ranke*'s (vorj. Bericht p. 420), dass die Kalisalze die Muskeln lähmen, nur für den Fall bestätigt, dass die ausgeschnittenen Muskeln unmittelbar mit den Salzlösungen in Berührung kommen, in welchem Falle auch die Nerven rasch ihrer Erregbarkeit beraubt wurden, während bei mit Kalisalzen von der Haut oder vom Magen aus vergifteten Thieren die Muskeln nur schwach, die peripherischen Nerven gar nicht afficirt wurden.

Mit Rücksicht auf die in der Anhäufung von Zersetzungsprodukten gelegene Ursache der Verminderung des galvanischen Leitungswiderstands des todtenstarren Muskels gegenüber dem frischen (vergl. d. Bericht 1862. p. 433) erwartete *Ranke*, dass diese Verminderung bei Muskeln, die vorher tetanisch contrahirt gewesen waren, nicht so gross ausfallen würde wie bei solchen, die vorher geruht hatten, sofern schon mit der Contraction eine Abnahme des Leitungswiderstandes und Ansammlung von dieselbe bedingender Milchsäure stattfindet. *Ranke* fand seine Erwartung bestätigt, als er die Abnahme des Leitungswiderstandes bei absterbenden Froschmuskeln maass, die vorher entweder von idiopathischem Tetanus oder von Strychninkrämpfen befallen gewesen waren; dieselbe betrug im Mittel 28$^0/_0$ des Widerstandes des lebenden Muskels, während sie bei Muskeln, die vorher geruht hatten, 60,3$^0/_0$ im Mittel betrug. Die Starre wurde theils durch Wärme erzeugt, theils liess man sie bei gewöhnlicher Temperatur eintreten. Es enthält also, schliesst *Ranke*, der tetanisirte Muskel weniger Stoffe, welche der Zersetzung bei der Todtenstarre unterliegen können, als der ruhende Muskel.

Da die in diesen Versuchen der Todtenstarre vorausgehenden Contractionen zu den heftigsten, aufreibendsten gehörten, und doch immer noch beim Absterben eine Verbesserung des Leitungsvermögens eintrat, so schliesst *Ranke*, dass

Muskelarbeit bis zur vollständigen Ermüdung doch nie die Quelle der möglichen Stoffzersetzungen vollkommen erschöpfen könne. Es müssen, wird weiter geschlossen, im Leben Hemmungsvorrichtungen gegeben sein, welche die Ermüdung vor Erschöpfung der Leistungsfähigkeit bedingen.

Den Umstand, dass der Tetanus in jenen Versuchen während des Bestehens der Circulation (und der Ernährung) stattfand, berücksichtigt der Verf. nur in so weit, als dadurch ein Theil der beim Tetanus gebildeten Zersetzungsprodukte weggeführt und dadurch verhindert sei, bei der Verbesserung des Leitungsvermögens mitzuwirken. Sofern diese Wegführung von diffundirten Zersetzungsprodukten durch das Blut stattfinde, erwartete *Ranke* eine Vermehrung des Wassergehalts in Folge des Tetanus. Die Vergleichung wurde mit den beiden Schenkeln je eines Frosches vorgenommen, von denen der eine in der Ruhe abgebunden, der andere zuvor dem Strychnintetanus ausgesetzt wurde. In 6 Versuchen fand sich jedesmal ein etwas grösserer Gehalt an Wasser, ein etwas kleinerer an festen Stoffen in den vorher tetanisirten, als in den ruhenden Muskeln, im Mittel nämlich enthielten letztere 80,4% Wasser, 19,6% feste Theile, jene 82,1% Wasser, 17,9% feste Theile. Bei den zur Wahrnehmung gelangenden individuellen Verschiedenheiten wurde auch bemerkt, dass geringere Leistung des Muskels mit geringerer Wasserzunahme verbunden war, und dass letztere wiederum um so bedeutender war, je mehr feste Stoffe der entsprechende ruhende Muskel besass, so dass *R.* schliesst, je mehr feste Stoffe der ruhende Muskel enthält, desto grösser seine möglichen Leistungen seien, oder dass der Wassergehalt des Muskels in einem entgegengesetzten Verhältnisse zu seiner Leistungsfähigkeit stehe. Damit stimmt der Unterschied des Wassergehalts der Muskeln junger, unausgebildeter und erwachsener Thiere und Menschen überein, welchen *Ranke* für den Hund bestätigt fand, *E. Bischoff* für den Menschen nachwies. Auch die Muskeln ganz alter Individuen wurden, wie die ganz junger, sehr wasserreich gefunden, so dass auch hiermit obige Beziehung sich bewahrheite; ebenso bei dem grössern Wassergehalt der Muskeln weiblicher Individuen.

Das Wasser, meint *Ranke*, spiele in diesen Fällen die Rolle einer Hemmungsvorrichtung für die Zersetzung der Muskelstoffe, sofern durch das Zwischentreten einer grössern Menge Wassers zwischen die Moleküle ihre Einwirkung auf einander wesentlich abgeschwächt werde.

Den Wassergehalt verschiedener Muskeln ein und desselben Thieres (Kaninchen) fand *Ranke* verschieden, so zwar, dass

die Rückenmuskeln den kleinsten, Schenkelmuskeln einen grösseren, das Herz den grössten Wassergehalt zeigte, welches letztere Organ auch *Bischoff* beim Menschen wasserreicher, als andere Muskeln gefunden hatte. *Ranke* erkennt in den Differenzen Dieses, dass die weniger thätigen Muskeln den geringsten, der thätigste Muskel, das Herz, den grössten Wassergehalt besitzt: es seien die leistungsfähigsten Muskeln des Einzelorganismus die wasserreichsten, weil sie die angestrengtesten seien. Bei Vergleichung verschiedener Thiere aber erwartete *Ranke* die wasserärmsten Muskeln bei solchen, die gewöhnt sind, sich stärker zu bewegen, und fand es so bei Vergleichung von Katze, Kaninchen, Schwein, so wie auch in Bestimmungen *v. Bibra*'s bei verschiedenen Vögeln. Bei einem Schwein fand *Ranke* die Muskeln um so ärmer an Wasser, je fettreicher sie waren, das Fett vertrete das Wasser.

Ausgeschnittene, also der Wechselwirkung mit dem Blute entzogene Muskeln zeigten in Folge des Tetanisirens keine Zunahme des Wassergehalts, keine Abnahme der festen Theile gegenüber ausgeschnittenen Muskeln, welche geruhet hatten, so dass also die Wasserzunahme, welche die im Zusammenhang mit dem lebenden Körper erschöpften Muskeln gezeigt hatten, nicht etwa auf Wasserbildung durch Oxydation (deren Stattfinden in nicht nachweisbarem Maasse *Ranke* nicht leugnen will), sondern auf Wassereintritt vom Blute her beruhe.

Um nun auch den Beweis zu liefern, dass die festen Stoffe des erschöpften Muskels, an deren Stelle Wasser getreten war, in das Blut gelangt waren, bestimmte *Ranke* zuerst bei 12 ruhenden Fröschen den Wassergehalt des aus der Aorta ausgeflossenen Blutes und fand denselben zwischen 86,4 und 90,3 %, im Mittel zu 88,3 %, 11,7 % feste Stoffe. Bei drei ruhenden Fröschen war das Verhältniss des Gehalts des Blutes an festen Stoffen zu dem des Muskels an denselben wie 1:1,5 und 1:1,7. Das Thier, welches die grössere Menge fester Stoffe im Blute hatte, besass auch den grössern Gehalt an festen Stoffen in den Muskeln. (Der Gehalt an festen Stoffen ändert sich bei den Fröschen beträchtlich mit den Jahreszeiten.)

Bei 12 Fröschen, welche vor der Untersuchung anhaltendem Strychnintetanus unterlegen hatten, betrug der Wassergehalt des Blutes zwischen 85,7 und 88,8 %, im Mittel 87 %, feste Stoffe 13 %; das Blut war also um 1,3 % im Mittel reicher an festen Stoffen, als bei den ruhenden Thieren.

Ranke constatirte endlich noch durch eine Reihe von Versuchen, dass der ausgeschnittene durch Tetanisiren erschöpfte Muskel, so lange er noch nicht abgestorben ist, ein grösseres

Quellungsvermögen besitzt, in einer 0,7 % Kochsalzlösung eine grössere Gewichtszunahme erleidet, als der nicht erschöpfte Muskel. Für abgestorbene todtenstarre Muskeln, von denen die einen vorher tetanisirt waren, die anderen geruhet hatten, erwartete und fand *Ranke* keinen Unterschied im Quellungsvermögen.

Unter dem Bestehen der Blutcirculation tetanisirte Muskeln zeigten ein geringeres Quellungsvermögen, als solche, die geruhet hatten, wie es der Verf. erwartete, sofern ein Theil der Zersetzungsprodukte, welche die Quellung nach *Ranke* vermitteln, durch das Blut ausgewaschen war. (In diesen Versuchen starben die nicht erschöpften Muskeln bei der Quellung früher ab, als die anderen: wie *Ranke* sich dies erklärt, mag im Original p. 103 nachgesehen werden.)

Die Menge der ausser Eiweiss aus dem Muskel durch kaltes Wasser extrahirbaren Stoffe (organische und unorganische) bestimmte *Ranke* nach einem p. 109 u. f. d. Orig. auseinandergesetzten Verfahren. Es wurde zunächst in einer Reihe von Versuchen die Menge des aus möglichst blutfreien ruhenden frischen Muskeln Extrahirbaren verglichen mit der Menge des aus im Leben bei bestehender Circulation tetanisirten Muskeln Extrahirbaren, und es zeigte sich constant die letztere kleiner, als die erstere, aus ruhenden oder nicht erschöpften Muskeln wurden im Mittel 4,25 % Wasserextract, aus durch Tetanus erschöpften Muskeln nur 3,75 % Wasserextract gewonnen. Da diese Differenz 0,4 % beträgt, die Differenz im Gehalte an festen Stoffen im Ganzen aber nach den vorhergehenden Versuchen 1,7 %, so, schliesst *Ranke*, beträgt die Abnahme an Wasserextractivstoffen im Muskel durch den Tetanus ungefähr 1/4 der Gesammtabnahme der festen Stoffe. Dass nach bereits vorliegenden Erfahrungen die Muskeln solcher Thiere, welche mehr Anstrengungen zu machen gewohnt sind, reicher an durch Wasser extrahirbaren Stoffen sind, als die Muskeln trägerer Thiere, findet *Ranke* wiederum, grade wegen der Umkehr der Beziehung in Uebereinstimmung mit seinen Wahrnehmungen an verschieden thätigen Muskeln desselben Organismus. In dieser Beziehung macht *R.* auch geltend, dass er bei Kaninchen aus den (weniger arbeitenden) Rückenmuskeln einen grössern Gehalt an Wasserextract erhielt, als aus den Schenkelmuskeln, so wie letztere auch weniger feste Stoffe im Ganzen besassen, als jene.

Als nun auch Vergleichungen des Wasserextractgehalts nicht erschöpfter Muskeln und solcher, die ausgeschnitten, dem

Wechselverkehr mit dem Blute entzogen, durch Tetanus erschöpft waren, vorgenommen wurden, zeigte sich gleichfalls ein geringerer Gehalt bei den erschöpften Muskeln, welche im Mittel 3,32 % Extract gaben, während die nicht erschöpften im Mittel 3,55 % gaben.

Also auch unter völligem Ausschluss der Wirkungen der Diffusion findet, schliesst *R.*, eine Verminderung der Wasserextractstoffe beim Tetanus statt; dieselbe betrug im Mittel 0,23 %, also über die Hälfte der 0,4 % betragenden Verminderung des Wasserextracts, wie sie bei Erschöpfung unter Wechselverkehr mit dem Blute stattfand. Die Verminderung der Wasserextractivstoffe durch den Tetanus muss daher, schliesst *Ranke*, zum grössern Theil ihren Grund in einer Veränderung der chemischen Zersetzungsvorgänge im thätigen Muskel haben, und beruhe nur zum kleinern Theil auf einem Stoffaustausch zwischen Blut und Muskel durch Diffusion.

Die Menge des durch Alkohol (kalt) Extrahirbaren fand *Ranke*, in Uebereinstimmung mit *Helmholtz*, grösser in dem (bei Ausschluss der Circulation) erschöpften Muskel, als in dem nicht erschöpften, jener gab im Mittel 2,41 %, letzterer 2,15 %. Die Zunahme in Folge des Tetanus 0,26 % ist nahezu gleich der Abnahme an Wasserextract 0,23 %, welche in Folge des Tetanus unter Ausschluss der Circulation beobachtet wurde.

Dies Ergebniss, sagt *Ranke*, beweis't, dass durch den Tetanus die Menge des gleichzeitig im Muskel vorhandenen physiologisch zersetzbaren Stoffes zwar in seiner Zersetzung beschleunigt, und ihm in Bezug auf den chemischen Vorgang der Zersetzung eine veränderte Richtung ertheilt, aber nicht vermehrt werden könne, welcher Schluss vielleicht dadurch erläutert werden soll, dass *Ranke* p. 132 bemerkt, im lebenden Muskel seien ohne alle Frage die Zersetzungsprodukte nach dem Tetanus vermehrt, wie die Säuerung und die Quellungsversuche es zwingend beweisen sollen; trotzdem seien nach dem Absterben, wie es bei der Wasserextractbestimmung stattfinde, die Hauptzersetzungsprodukte, als welche die Wasserextractstoffe anzusehen seien, vermindert, es liege da ein combinirtes Resultat vor, herbeigeführt erstens durch die Zersetzungsvorgänge während des Absterbens, zweitens durch die Stoffumänderungen in Folge des Tetanus. Tetanus und Todtenstarre (Absterben) oder Todtenstarre allein consumiren nach *Ranke* bei Ausschluss einer Stoffzufuhr durch das Blut gleich viel Material, liefern gleich viel Zersetzungsprodukte, Extract-

stoffe, aber der Tetanus in anderer Form, mit anderer Richtung des Zersetzungsprocesses, als die Todtenstarre.

Bei solchem Verhalten der Gesammtsumme der Muskelextractstoffe können die einzelnen derselben theils vermehrt, theils vermindert erwartet werden. *Ranke* untersuchte im Einzelnen von den Stoffen im Muskel die freie Säure, den Zucker, das Fett, das Eiweiss. Auf das Kreatin und Kreatinin liess sich *R.* nicht weiter ein, weil er die Vermehrung dieser Stoffe bei der Thätigkeit des Muskels durch die Untersuchungen *Liebig*'s und die neueren von *Sarokow* (Ber. 1863. p. 288) für hinlänglich feststehend hielt, während später *Nawrocki* Beides in Abrede gestellt hat, und sowohl eine Vermehrung des Kreatins bei der Muskelthätigkeit leugnet, als auch das Entstehen von Kreatinin (vergl. oben p. 268).

Bestimmungen des Gehalts der Muskeln an freier Säure nahm *Ranke* so vor, dass er die auf verschiedene Weise todtenstarr gemachten Muskeln mit (mit Salzsäure und Wasser ausgekochtem) Quarzsand (statt Glaspulver, welches sich mit alkalischer Reaction im Wasser löst) in bestimmten Wassermengen verrieb und die Emulsion mit sehr verdünnter Natronlauge titrirte.

Muskeln ein und desselben Thieres (Kaninchen und Katze), von denen die einen bei gewöhnlicher Temperatur langsam todtenstarr, die anderen durch Temperaturerhöhung auf 45^0 C. rasch starr geworden waren, ergaben wesentlich den gleichen Gehalt an freier Säure, welcher auf Schwefelsäure berechnet beiläufig 0,2—0,27 $^0/_0$ betrug. (Muskeln der Katze waren saurer, als die des Kaninchens, diese saurer, als die des Schweins.) *R.* schliesst, dass der Muskel nach seiner Entfernung aus dem Blutkreislauf ein durch die äusseren Umstände unveränderliches Säurebildungsmaximum besitzt, welches er im Laufe von Minuten bei der Wärmestarre, im Laufe von Stunden unter gewöhnlichen Umständen erreicht. Später nimmt die saure Reaction wieder ab, und endlich tritt unter stinkender Fäulniss alkalische Reaction ein. Froschmuskeln nun, welche wärmestarr gemacht wurden, enthielten weniger freie Säure dann, wenn sie vorher am lebenden Körper durch Tetanus erschöpft waren, als dann, wenn sie geruhet hatten. Letztere enthielten im Mittel 0,094 $^0/_0$ freie Säure, jene 0,065 $^0/_0$. *Ranke* schliesst mit Rücksicht auf das vorhergehende Versuchsergebniss, es sei der Tetanus mit Verminderung des Säurebildungsmaximum verbunden, der tetanisirte Muskel erzeuge beim Absterben weniger Säure, als der vorher

ruhende, es werde durch den Tetanus säurebildender Stoff verbraucht.

Zur Untersuchung der von Muskeln während des Ueberganges in die Wärmestarre producirten Kohlensäuremenge wurden dieselben in einem feuchten Gefäss aufgehängt, und kohlensäurefreie Luft an ihnen vorbei durch titrirtes Barytwasser geleitet, welches nach bestimmter Versuchsdauer wieder titrirt wurde.

Nachdem der Verf. sich zuvor überzeugt hatte, dass entsprechende Muskeln derselben Frösche unter gleichen Umständen beim Absterben gleiche Mengen Kohlensäure producirten, wurde die Kohlensäureproduction beim Absterben nicht erschöpfter und vorher durch Strychnintetanus erschöpfter Froschschenkel verglichen. Die tetanisirten Muskeln zeigten in der Zeiteinheit eine geringere Kohlensäureproduction, als die vorher ruhenden gleichnamigen Muskeln desselben Thieres, welche Differenz offenbar durch die während des Tetanus, wie bekannt, vermehrte Kohlensäureproduktion bedingt war.

Nachdem sich *Ranke* von der Gegenwart des Zuckers im Muskel überzeugt hatte (und beobachtet hatte, dass die nach seinen und Anderer Wahrnehmungen ebenfalls Kupferoxyd reducirenden Stoffe Kreatin und Kreatinin sehr unbedeutend in dieser Richtung wirken gegenüber dem Zucker), unternahm er auch quantitative Bestimmungen des Zuckers der (mit Wasser extrahirten) Muskeln nach einem p. 169 u. f. und p. 174 angegebenen Verfahren. Es ergab sich sogleich, dass gleiche Mengen von in gleicher Weise bereiteter Fleischflüssigkeit von ruhenden Fröschen weniger Kupferoxyd reducirten, als wenn von durch Strychnin tetanisirten Fröschen bereitet, und dasselbe zeigte sich in einer Reihe von solchen Versuchen, in denen von je einer Anzahl Fröschen der eine Hinterschenkel nach der Ruhe, der andere nach dem Tetanus untersucht und zum Theil der Zucker darin bestimmt wurde. Ruhende Muskeln enthielten 0,013 und 0,014 % Zucker, tetanisirte 0,019 und 0,017 %. Im Mittel aus mehren Bestimmungen enthält die trockene Substanz des ruhenden Froschmuskels 0,058 %, des tetanisirten 0,093 % Zucker. — Auch der ausgeschnittene Froschmuskel enthielt bedeutend mehr Zucker nach dem Tetanisiren, als wenn nach der Ruhe untersucht, und *Ranke* erkennt damit die Angabe des Ref., dass der Fleischzucker aus der Muskelsubstanz entsteht, als bestätigt. Da die ausgeschnitten tetanisirten Muskeln einen grössern Zuwachs an Zucker ergaben, als die am lebenden Körper tetanisirten, so schliesst *R.*, dass ein Theil des beim Tetanus gebildeten Zuckers

in's Blut überging. (Zur Ausschliessung des Verdachts, dass der Fleischzucker von der Leber stammen könnte, hat *Ranke* auch bei Fröschen die Leber exstirpirt und nachher denselben Unterschied im Zuckergehalt ruhender und tetanisirter Muskeln gefunden, wie bei erhaltener Leber. Zu Allem kommt endlich noch hinzu, dass, wie die Untersuchungen *Pavy*'s und die Untersuchungen *Ritter*'s gelehrt haben, in der Norm gar kein Zucker im Leben in der Leber gebildet wird (s. oben).

Ranke untersuchte auch den Fettgehalt der Muskeln, indem er das Alkoholextract mit Aether extrahirte und den Rückstand nach der Verdampfung des Aethers als Fett in Rechnung brachte. Die Vergleichung ruhender und ausgeschnitten vorher durch Tetanus erschöpfter Muskeln ergab einen grössern Fettgehalt der tetanisirten Muskeln, so dass, wie *Ranke* schliesst, Fett beim Tetanus aus den Muskelstoffen entstanden sein muss.

Den Gesammtstickstoffgehalt der trocknen Muskelsubstanz fand *Ranke* gleich gross bei nicht erschöpften und tetanisirten Muskeln, nämlich zu 14,4 %; da nun die tetanisirten Muskeln weniger feste Stoffe enthielten, als die nicht erschöpften, und doch keine Zunahme des Stickstoffgehalts darboten, so folgt, dass sie stickstoffhaltige Substanz verloren hatten. *Ranke* hielt es für zweifellos, dass vor Allem das Eiweiss des Muskels von diesem Verlust betroffen werde, und fand auch in der That in dem Wasserextract tetanisirter Muskeln einen geringern Gehalt an durch Erhitzen in schwach saurer Lösung coagulirbarem Eiweiss, als in dem Extract nicht erschöpfter Muskeln. In letzteren (vom Frosch) bestimmte *R.* 2,56 und 2,46 % Eiweiss, in tetanisirten Muskeln 2,30 und 2,06 %. Die Gesammtmenge der eiweissartigen Substanz des Muskels mit Ausschluss des leimgebenden Gewebes bestimmte *R.* so, dass er den Muskel so lange mit erneuetem Wasser auskochte, bis der Leim vollständig und daneben die löslichen Bestandtheile extrahirt waren, und schliesslich noch mit siedendem Alkohol auswusch. Für den nicht erschöpften Froschmuskel wurden 13,4 % und 15,1 % Eiweissstoffe gefunden, für den tetanisirten nur 12,7 % und resp. 14,8 %. Dass die beim Tetanus verschwindenden Eiweissstoffe oxydirt werden, und dabei Zersetzungsprodukte, wie Kreatin, Zucker, Kohlensäure entstehen, hält *Ranke* für wahrscheinlich.

Ranke prüfte bei Fröschen die Grösse der durch den gleichen elektrischen Reiz ausgelösten Zuckung des Gastrocnemius zuerst bei normalem Blutgehalt des Körpers resp. des Muskels und dann nach Auswaschen des Blutes mittelst Koch-

salzlösung: die Zuckungsgrösse erlitt keine Abnahme durch die Entfernung des Blutes. Für die einzelne Zuckung enthält also, schliesst *Ranke*, der Muskel als solcher in sich alle Bedingungen zur Krafterzeugung, und sofern die Krafterzeugung in einer momentan gesteigerten Oxydation der Muskelstoffe zu suchen sei, so müsse der Muskel selbst die Bedingungen der Oxydation, (den Sauerstoff und) die Fähigkeit zur Ueberführung des Sauerstoffs in die active Form in sich enthalten; die Steigerung der Oxydation des Muskels bei dem Tetanus sei unabhängig vom Blute. Wurde aber die Zeitdauer gemessen, bis zu welcher der eine bluthaltige und der andere blutleere Schenkel eines Frosches noch auf die gleichen periodischen elektrischen Reizungen reagirte, so überdauerte der bluthaltige Schenkel den blutleeren bedeutend. Der blutreiche Schenkel ist im Stande, eine grössere Summe von Arbeit zu leisten, als der blutleere; dabei werden also Blutbestandtheile zur Mitwirkung herangezogen.

Aus früheren Mittheilungen des Verfs. ist es bekannt, dass Derselbe in einigen Produkten des Stoffwechsels im Muskel, Milchsäure, Kreatin, solche Stoffe erkannte, welche Ermüdung des Muskels und Abnahme der elektromotorischen Wirksamkeit bedingen (vergl. d. Bericht 1863. p. 379. 1864. p. 419 u. 423). Diese beiden ermüdenden Stoffe, Milchsäure und Kreatin, haben nun nach *Ranke*'s weiteren Beobachtungen Beziehungen zum Sauerstoff von ähnlicher Art, wie die Blutkörper. *R.* fand nämlich, dass in einer Mischung von Guajaktinktur und Wasserstoffsuperoxyd Milchsäure in sehr geringer Menge Bläuung des Harzes bewirkte, die aber durch mehr Milchsäure wieder verschwand, wie *R.* vermuthet, indem die Milchsäure das durch sie aus Antozon gebildete Ozon zur eigenen Oxydation verwende. Kreatin bewirkte gleichfalls starke Bläuung, die bei Milchsäurezusatz wieder schwand, auch dann abnahm, wenn sehr viel Kreatin zugesetzt wurde. Mit diesen Wahrnehmungen findet *Ranke* obigen Schluss erklärlich, dass der Muskel ohne Mithülfe des Blutes auf Oxydation beruhende Zersetzungen in sich vorzunehmen im Stande sei; es erkläre sich damit auch, wie anfänglich die Muskelcontractionen während des Tetanus an Stärke zunehmen können, sofern dabei ozonerzeugende Stoffe entstünden. Wenn aber erst mehr Milchsäure entstanden sei, und sie selbst das gebildete Ozon für sich in Anspruch nehme, dann habe ihre ozonbildende Wirksamkeit keine weitere günstige Wirkung für die Muskelleistung, sie hindere dann die Oxydation des Muskel-Eiweisses. So scheinen nach *Ranke* die ermüdenden Stoffe vor Allem die Leistungs-

fähigkeit des Muskels dadurch zu sistiren, dass sie leichter oxydirbar seien, als die Eiweisssubstanzen des Muskels und den letzteren den Sauerstoff entziehen. Von der bei der Thätigkeit in vermehrter Menge (aus dem Zucker) entstehenden Milchsäure im Muskel sucht *Ranke* p. 456 u. f. ferner noch wahrscheinlich zu machen, dass sie zuletzt, bei gewisser Ansammlung wiederum die weiteren Zersetzungen der secundären Muskelstoffe hindere und gänzlich aufhebe.

In einer spätern Mittheilung hat *Ranke* alle seine Angaben über das Kreatin als ermüdenden Stoff zurückgenommen, und es sollen dieselben dafür sich auf das saure phosphorsaure Kali beziehen, womit, wie *R.* fand, seine aus Hundeharn dargestellten Kreatinpräparate verunreinigt waren. In dem sauren phosphorsauren Kali erkannte nämlich *Ranke* eine ermüdend auf den Muskel wirkende Substanz, welche in sehr kleiner Menge das Herz zum Stillstand brachte, die Muskelerregbarkeit herabsetzte und die Erregbarkeit der Nerven zu erhöhen schien. Das saure phosphorsaure Kali soll, so behauptet *Ranke* (im Gegensatz zu der ziemlich allgemeinen Ansicht über die Constitution der Eiweisskörper), bei der Oxydation des Kalialbuminats der Muskelsubstanz entstehen, indem sich die bei der Oxydation des Phosphors (?) entstehende Phosphorsäure mit dem freigewordenen Kali verbinde. Saures phosphorsaures Kali soll ein Hauptoxydationsprodukt der Muskelsubstanz sein.

Dupuy wiederholte die im Bericht 1860. p. 491 u. f. berücksichtigten Versuche *Béclard*'s über etwaige Beziehungen zwischen der Arbeit (menschlicher) Muskeln und der an der Haut über denselben wahrnehmbaren Temperaturerhöhung.

Bei Versuchen der ersten Reihe *Béclard*'s, in welcher verglichen wurden das ruhige Halten des Gewichts (6 Kilogrms.) (sogen. statische Contraction) und einzelne, im Ganzen ebenso lange dauernde blosse Hebungen auf mittlere Höhe (sogen. dynamische Contractionen), erhielt *Dupuy* denen *Béclard*'s entgegengegesetzte Resultate: bei den dynamischen Contractionen wurde ein bedeutenderes Steigen der Temperatur, 0,8 ^{0} bis 0,9 ^{0} beobachtet, als bei der statischen Contraction, 0,4 ^{0} bis 0,5 ^{0}.

Bei Versuchen der zweiten Reihe *Béclard*'s, in denen zwischen den Hebungen auch die Senkungen des Gewichts mit demselben Arme verrichtet wurden, betrug die beobachtete Temperaturzunahme gleich viel, nämlich 1 ^{0} im Mittel, bei der statischen und bei den dynamischen Contractionen, also übereinstimmend mit *Béclard*'s Angabe. Doch pflichtet *Dupuy* keineswegs der von *Béclard* gegebenen Interpretation bei.

Bei Versuchen endlich der dritten Reihe *Béclard*'s, über welche dieser sich nur unbestimmt äusserte (vergl. a. a. O. p. 493), in denen blosse Senkungen des Gewichts mit der statischen Contraction verglichen wurden, erhielt *Dupuy* nahezu die gleiche Temperaturerhöhung über dem Muskel, welcher bei den Senkungen *Béclard*'s negative Arbeit leistete.

Dupuy erkennt daher die von *Béclard* behaupteten Beziehungen zwischen der vom Muskel geleisteten Arbeit und der Wärme nicht an. Er bemerkte auch, dass bei der statischen Contraction die Temperatur nicht oder nur in der ersten Zeit proportional der Zeitdauer derselben steigt.

Dupuy ist der Meinung, dass die über dem thätigen Muskel wahrnehmbare Temperaturerhöhung wenigstens zum Theil auf Rechnung des stärkern Blutgehalts, der Congestion des thätigen Muskels komme. Dieser vermehrte Blutzufluss bewirkt dem Verf. zu Folge eine Volumzunahme des Muskels bei der Thätigkeit, für deren Grösse er auch Zahlen mittheilt, ohne aber ein Wort über die Messungsmethode zu sagen. Die Volumzunahme sei bei momentaner Contraction nur scheinbar, werde aber reell, wenn die Contraction eine Weile anhalte.

In einer kritischen Erörterung der Untersuchungen *Heidenhain*'s über das thermische Verhalten des Muskels bei der Thätigkeit (vorj. Ber. p. 427) bemerkt *Dufour* zunächst in Bezug auf die Versuchsmethode, dass man zweifelhaft sein könne darüber, ob dieselbe in allen Punkten ein entsprechendes Maass von Genauigkeit oder Empfindlichkeit dargeboten habe, ob mit der grossen Empfindlichkeit des Thermomultiplicators die Einrichtungen der Thermosäule in ihrer Application an den Muskel und die Messung der mechanischen Leistung des Muskels im Verhältniss gestanden haben, und *Dufour* will sich deshalb nur an die mehr allgemeinen Resultate *Heidenhain*'s, ohne Berücksichtigung von Einzelheiten, halten.

Bei *Heidenhain*'s Versuchen war es grösstentheils darauf abgesehen, das Verhältniss der Erwärmung (Wärmeproduction) des thätigen Muskels zu der Grösse der gleichzeitig geleisteten Arbeit unter verschiedenen Bedingungen zu ermitteln: *Dufour* bemerkt, dass diese Absicht nicht erreicht wurde mit den von *Heidenhain* aus den Versuchsdaten gezogenen Schlüssen, sofern *Heidenhain* im Versuch nicht sowohl die Temperatur des Muskels während der Contraction, d. h. während der Hebung der Last, als vielmehr nach Beendigung derselben gemessen habe, wie es anders bei derartigen Versuchen überhaupt nicht möglich sei, sofern die Contraction so ausserordentlich rasch erfolge und die Temperatur des Muskels während und nach der Con-

traction sich in dem gleichen Sinne verändere, nach der Contraction nämlich fortfahre zu steigen, und zwar deshalb, weil bei der Abspannung (Nachlass der Thätigkeit, Ausdehnung) des Muskels die geleistete Arbeit in Wärme verwandelt werde. Man erhält bei der praktisch allein ausführbaren Beobachtungsmethode (unter der vorläufig zu machenden Annahme, dass der Muskel lebendige Kraft nur in den zwei Formen, mechanische Arbeit und Wärme, frei werden lässt) die ganze Summe von lebendiger Kraft, die bei der Thätigkeit entwickelt wurde, in Form von Wärme, die mechanische Arbeit ist schon verschwunden: entsteht bei einer Contraction eine Quantität Wärme c und ein Maass mechanischer Arbeit l, dessen Wärmeäquivalent = c′ ist, so wird, wie *Dufour* die Versuche *Heidenhain's* verstand, in diesen nicht c neben l beobachtet, sondern die Summe c + c′, nachdem l untergegangen ist. Es muss also eine Berechnung angestellt werden, um aus den Beobachtungsdaten den Werth von c zu finden, so zwar, dass von der beobachteten Summe c + c′ das nach bekannten Daten berechnete Wärmeäquivalent des beobachteten l in Abzug gebracht wird.

Dufour nimmt, um diese Berechnung mit *Heidenhain*'s Versuchsdaten auszuführen, das Gewicht des betreffenden Muskels, Gastrocnemius des Frosches, zu 0,5 Grms., seine Wärmecapacität (wahrscheinlich zu hoch) gleich der des Wassers an.

Für diejenigen Versuche, in denen das Verhältniss von Arbeit und Wärme bei fortschreitender Ermüdung ermittelt werden sollte (vorj. Ber. p. 428) ergiebt zunächst die veränderte Auffassung unmittelbar, dass die Arbeit mit fortschreitender Ermüdung weniger rasch abnimmt, als die Gesammtsumme der entwickelten lebendigen Kraft (c + c′); jene Berechnung ergiebt sodann, dass die Wärme (nämlich c) noch viel rascher (im Verhältniss zur Arbeit) abnimmt, als *Heidenhain* geschlossen hatte. Von der Gesammtsumme lebendiger Kraft, die bei der Thätigkeit frei wird, und deren absoluter Werth mit der Ermüdung sinkt, nimmt wie der Muskel ermüdet die mechanische Arbeit einen immer grössern Bruchtheil in Anspruch, wie es sehr evident aus vier verschiedenen Versuchsreihen *Heidenhain*'s mit *Dufour*'s Correction hervorgeht; bei fortschreitender Ermüdung sucht der Muskel auf Kosten der Wärme für die mechanische Arbeit möglichst den Ausfall zu ersetzen.

Nach *Heidenhain*'s Versuchsdaten, welche *Dufour* jedoch nur zur Ableitung des Ganges der Veränderungen im Allgemeinen benutzen will, würde bei höheren Ermüdungsgraden das relative Maass der Arbeit bis gleich der Gesammtsumme lebendiger Kraft wachsen können, so dass für Wärmeproduktion

gar nichts übrig bleibt, ja sogar meistens ansehnlich wachsen bis über die Grösse der Gesammtsumme der bei der Thätigkeit producirten lebendigen Kraft, was bedeutet, dass für Wärmeproduktion ein negativer Werth resultirt, der seinerseits bedeuten könnte, dass von der vor der betreffenden Contraction vorhandenen Wärme ein Theil zu mechanischer Arbeit verwendet worden sei, was *Dufour* einer fernern experimentellen Prüfung empfiehlt. (*Dufour* berührt bei dieser Gelegenheit und auch an anderer Stelle die bekannte Wahrnehmung von *Solger* und von *Thiry* und *Meyerstein*, betreffend eine sog. negative Wärmeschwankung, fügt sich jedoch der von *Heidenhain* [vorj. Ber. p. 431] gegebenen Erklärung und verwerthet sie daher in seinen Ableitungen nicht.)

Bei der Corrections-Rechnung für die Versuche, in denen der Einfluss verschiedener Belastung auf das Verhältniss von Arbeit und Wärmeproduction geprüft werden sollte, findet *Dufour*, dass wie die Belastung des Muskels wächst, der für mechanische Arbeit entfallende Theil der lebendigen Kraft grösser wird, er kann nach *Heidenhain*'s Versuchsdaten z. B. von dem relativen Werthe 0,18 bis über die Einheit steigen, welches Letztere wiederum bedeuten würde, dass nicht nur die ganze neu producirte lebendige Kraft in Form von mechanischer Arbeit auftritt, sondern auch noch vorher vorhandene Wärme zur Vergrösserung der mechanischen Arbeit benutzt wird.

Dufour's eigene Versuche lehnen sich unmittelbar an einen Theil der im Ber. 1860. p. 491 u. f. notirten oben schon erwähnten Versuche *Béclard*'s an, welche *Dufour* zunächst ausführlicher erörtert. Aus dieser Erörterung ist es weniger wichtig zu notiren, was *Dufour* in Betreff der ziemlich unvollkommenen Temperaturmessungsmethode von *Béclard* bemerkt, als das, was der Verf. zur Erläuterung und Vertheidigung des von *Béclard* zuerst aufgestellten Begriffs der negativen Arbeit eines Muskels beibringt, welchen *Heidenhain* bestritten hatte. *Béclard* hatte behauptet, dass derjenige Muskel eines Gliedes, welcher bei der Hebung eines Gewichtes positive mechanische Arbeit leistet, bei der Senkung dieses Gewichtes ein entsprechendes Maass negativer Arbeit leiste, d. h. dass bei der Senkung sich das Entgegengesetzte von dem in ihm ereigne, was bei der Hebung geschah, so dass *Béclard* bei Hebung und Senkung eines Gewichtes Aufhebung der mit beiden Acten verbundenen thermischen Veränderungen erwartete und diese beiden Acte gleichsetzte einem der Zeit nach gleichen Unterstützen oder Halten des Gewichtes, wobei im Sinne der Mechanik keine Arbeit geleistet wird.

Heidenhain hatte geradezu das Gegentheil behauptet, dass nämlich ein Muskel, der beim Heben eines Gewichts die Arbeit ph geleistet habe, grade eben so viel (positive) Arbeit noch ein Mal leiste, wenn das Gewicht auf seinen Ausgangspunkt wieder gesenkt wird, denn, sagte *Heidenhain**), das um die Höhe h frei fallende Gewicht würde ein Maass lebendiger Kraft $\frac{mv^2}{2} = \frac{m}{2} 2gh$ erlangt haben, zu dessen Vernichtung ein in entgegengesetzter Richtung wirksames Kraftmaass nothwendig ist, „diese Kraft wird geleistet werden können durch eine Arbeit, deren Grösse äquivalent $\frac{mv^2}{2}$ ist, also $= mgh =$ ph sein muss: d. h. also: wenn ein Gewicht p durch den Arm um die Höhe h so gesenkt wird, dass es unten mit der Geschwindigkeit = Null ankommt, muss der Arm dasselbe leisten, wie wenn er das Gewicht p auf die Höhe h zu heben hat".

Dass dieser Schluss, zu welchem *Heidenhain* gelangt, falsch sein muss, zeigt *Dufour*, indem er den fraglichen Fall in anderer Weise discutirt und, wie es ganz richtig ist, zum Gegentheil gelangt, auch indem er das Resultat von *Heidenhain*'s Ueberlegung als im Widerspruch mit dem Princip von der Erhaltung der Kraft stehend nachweist. Aber worin das Irrthümliche der *Heidenhain*'schen Deduction besteht, wird aus *Dufour*'s Erörterung um so weniger deutlich, als er meint, *Heidenhain*'s Deduction setze (sofern sie richtig sein solle) einen andern Fall voraus, als den vorliegenden, nämlich denjenigen, dass das Gewicht zuerst frei falle, und die Muskelaction nachher am untern Ende der Fallhöhe die Bewegung annullire, während in Wahrheit der Muskel von Beginn der senkenden Bewegung an auf das Gewicht wirke. *Dufour* scheint also für den erstern Fall die Schlussfolgerung *Heidenhain*'s zuzugeben; sie ist aber offenbar weder für diesen noch für den andern Fall richtig, welche beide Fälle zwar in der That verschieden sind, aber doch in einem wesentlichen Punkte auf das Gleiche hinauskommen.

Das Irrthümliche in *Heidenhain*'s Schlussfolgerung liegt darin, dass derselbe die lebendige Kraft des fallenden Gewichts durch „Arbeit" annulliren lassen will, dazu ist keine mechanische Arbeit erforderlich, und deshalb geschieht es auch niemals durch Arbeit; lebendige Kraft wird durch Widerstand

*) *R. Heidenhain*, Mechanische Leistung, Wärmeentwicklung und Stoffumsatz bei der Muskelthätigkeit. p. 31. 32.

vernichtet, und so ist auch nur Widerstand erforderlich und im Stande das fallende Gewicht aufzuhalten.

Nehmen wir zuerst den von *Dufour* gedachten Fall, dass das Gewicht zuerst frei fällt und am untern Ende einer gewissen Fallhöhe zu Ruhe kommen soll. Den Widerstand oder besser die Hemmung kann eine feste Unterlage in gewisser Höhe darbieten oder die Spannung eines Fadens von gewisser Länge, an dem das Gewicht befestigt ist. Unnöthiger Weise kann die Thätigkeit einer Maschine und so auch die des Muskels dazu benutzt werden, jenen Widerstand zu leisten; dabei arbeiten aber die Maschine und der Muskel nicht im Sinne der Mechanik, sondern Anwenden der Thätigkeit der Maschine oder des Muskels zu dieser Leistung kann nur heissen, dass ein nicht ein für alle Mal von der Spannung oder Elasticität dieser Theile dargebotener Widerstand erst erzeugt werden soll in ihnen, und dies heisst, dass auf Kosten sei es von lebendiger Kraft oder von Spannkraft anderer Art (z. B. chemischer Spannkraft) die den verlangten Widerstand leistende Spannung oder Elasticität in ihnen entstehen soll. Es werden also allerdings in diesem Falle chemische Bewegungsursachen im Muskel verbraucht werden, um den Widerstand zur Annullirung der lebendigen Kraft des fallenden Gewichts herzustellen, die Leistung kostet eine Ausgabe an chemischen Spannkräften, obwohl keine Arbeit geleistet wird, da aber jener durch Thätigkeit, chemische Thätigkeit, erzeugte Widerstand, die Spannung dem Muskel verbleibt, wenn durch dieselbe das fallende Gewicht zu Ruhe gebracht wird, so verliert der Muskel bei der fraglichen Leistung in der That Nichts von seiner Kraftsumme, sondern er erleidet nur eine Umwandlung der einen Kraftform in eine andere, und wenn die erzeugte Spannung, Elasticität wieder verschwindet, ohne dass sie im Stande ist in die ursprüngliche Form oder Quelle zurückzukehren, und ohne, dass sie in mechanische Arbeit verwandelt wird, so wird sie in Wärme übergehen; dass diese dem Muskel nicht dauernd bleiben kann, dass er in ihr schliesslich einen Kraftverlust erleidet, der natürlich auf die Leistung zurückzuführen ist, die auch ein Tisch gewähren kann, ist Nebensache und stört nicht die volle Gleichheit in mechanischer Beziehung des Falles einerseits, dass eine feste Unterlage, oder ein sich spannender Faden das fallende Gewicht auffängt, anderseits des Falles, dass ein Muskel durch seine Thätigkeit dasselbe zu Ruhe bringt. Sofern nun die von dem thätigen Muskel entwickelte Spannung, der Widerstand (bis auf den Antheil, den der unthätige Muskel schon darbietet) äquivalent sein muss

der durch denselben zu Grunde gehenden lebendigen Kraft, jene Spannung aber in Wärme übergeht, und die Wärme durch ihr mechanisches Aequivalent, also durch ein Maass mechanischer Arbeit gemessen werden kann, so kann die Ausgabe, welche der Muskel an chemischer Spannkraft machen muss, um jenen Widerstand zu erzeugen, auch gemessen werden durch das Maass mechanischer Arbeit, welches unter anderen Umständen mit jener Ausgabe hätte erzeugt werden können. Auf diese Weise und in diesem Sinne behält nun auch *Heidenhain* Recht, jedoch mit der von *Dufour* notirten Modification des Falles: wenn das Gewicht p nach der Fallhöhe h plötzlich zu Ruhe gebracht werden soll, ohne dass ferner der Zeitfactor berücksichtigt werden soll, so dass also nur der momentane Vorgang des Zu-Ruhe-kommens in Betracht gezogen wird, so muss, abgesehen von dem im unthätigen Muskel schon vorhandenen Widerstande, Spannung entwickelt werden, welche durch das Arbeitsmaass ph gemessen werden kann, wobei aber diese Arbeit nicht geleistet wird, wobei vielmehr diese Spannung in Wärme übergehen wird. Diese Wärme ist zu unterscheiden von derjenigen, welche aus oder an Stelle der annullirten lebendigen Kraft des fallenden Gewichts wird, welche, wenn man sich z. B. den thätigen Muskel an Stelle des das Gewicht auffangenden Fadens denkt, dem Muskel zu Gute kommt, als ein Zuwachs zu seiner ursprünglichen Kraftsumme.

Wenn ein Muskel im thätigen Zustande ein Gewicht hält oder trägt, so besteht seine Thätigkeit auch nur darin, Spannung, Elasticität, Widerstand zu entwickeln, und zwar muss die Summe der dem Muskel als solchen zukommenden und der bei der Thätigkeit neuerzeugten Spannung in jedem Augenblicke des ruhigen Haltens gleich dem getragenen Gewichte sein; wie viel die dabei in gewisser Zeit (welcher Factor hier und im folgenden Falle der Natur der Sache nach gar nicht auszuschliessen ist) entwickelte Spannung beträgt oder kostet an chemischer Spannkraft oder deren Wärmeäquivalent, welches wiederum gemessen werden kann durch das (gedachte) Aequivalent an mechanischer Arbeit, hängt davon ab, wie lange die ein Mal entwickelte Spannung als solche verharren kann oder mit welcher Geschwindigkeit sich die durch die chemische Thätigkeit entwickelte Spannung in Wärme umsetzt, wie oft also in gewisser Zeit die Spannungserzeugung sich wiederholen muss, worüber Nichts bekannt ist.

Wenn nun drittens ein Muskel, indem er thätig ist ein Gewicht (welches er etwa zuerst hob) senkt, so besteht das Resultat der Thätigkeit offenbar wiederum darin, dass der

Muskel Spannung, Widerstand entwickelt, welcher sich dem Fallen des Gewichts widersetzt, aber in diesem Falle nicht gross genug ist, um das Fallen ganz zu verhindern, sondern nur gross genug, die Fallgeschwindigkeit zu verzögern. Da der Muskel in diesem Falle eben dahin wirkt, wohin z. B. der Widerstand, welchen die Wand eines Rohrs einem darin herabgleitenden Gewichte bietet, wirkt, so wird auch der Vorgang ebenso zu beurtheilen sein: beim Senken des Gewichtes kommt ein grösserer oder kleinerer Theil der beim Heben desselben geleisteten Arbeit zum Verschwinden, dieser Theil wird als Wärme auftreten, die (der Muskel frei hängend gedacht) dem Muskel zu Gute kommt, denn nicht der Muskel entwickelt diese Wärme aus seinem Spannkraftsvorrath, sondern das fallende Gewicht, es ist ein Theil derselben Wärme, welche nach freiem Fall des Gewichts z. B. da entwickelt werden kann, wo dasselbe auftrifft und zu Ruhe kommt. Ausser dieser Wärme wird der Muskel nach Maassgabe der durch chemische Thätigkeit in ihm entwickelten Spannung, sofern sich diese in Wärme verwandeln wird, wie in den vorher betrachteten Fällen Wärme entwickeln, aber weniger, als beim ruhigen Tragen des Gewichts für gleiche Zeit, weil in letzterem Falle mehr Spannung, Widerstand entwickelt wird, als beim Senken des Gewichts, d. h. beim Zulassen des Fallens mit Verzögerung.

Arbeit oder sogenannte positive Arbeit wird natürlich in diesem Falle so wenig vom Muskel geleistet, wie in den beiden vorhergehenden Fällen. *Béclard* und *Dufour* aber nennen es negative Arbeit, was in dem letztern Falle von der Thätigkeit des Muskels geleistet werde oder was dabei auftrete. Negative Arbeit, sagt *Dufour*, geschieht allemal, wenn ein Muskel, der auf einen Punkt wirkt, diesen Punkt sich in dem seiner Contractionsrichtung entgegengesetzten Sinne bewegen lässt. Dies heisst aber nichts Anderes, als dass der Muskel der Bewegung des Körpers einen Widerstand entgegensetzt, der die Bewegung verzögert, auch etwa schliesslich sie annullirt. Die negative Arbeit soll darin bestehen, dass z. B. in letzterm Falle die ganze beim Heben geleistete mechanische Arbeit als solche zum Verschwinden und dem den Widerstand leistenden Muskel in Form von Wärme wieder zu Gute kommt. Negative Arbeit sei Absorption, so wie positive Arbeit Ausgabe sei für den betreffenden Muskel, negative Arbeit Leisten sei Vernichten einer positiven Arbeit; positive Arbeit = Latentwerden von Wärme, negative Arbeit = Freiwerden von Wärme. Jeder Widerstand, sofern er die Bewegung einer Masse hemmt, leistet oder bedingt das, was als negative Arbeit bezeichnet

werden soll, nämlich das Aequivalent der zum Verschwinden gebrachten lebendigen Kraft der Masse in Form von Wärme, und beim Muskel oder auch etwa bei einer andern Maschine kann nur das besondere Verhältniss vorkommen, dass dieselben dann, wenn diese sog. negative Arbeit auftritt, einen grössern oder geringern Theil der von ihnen selbst zuvor geleisteten mechanischen Arbeit in Form von Wärme zurückerhalten. Ob es aber ein richtig gedachter Begriff ist, diesen Fall mit dem Ausdrucke der negativen Arbeit zu bezeichnen, erscheint sehr zweifelhaft: der Muskel ist beim Senken eines Gewichts thätig zu negativem Nutzeffect (d. i. als Widerstand), so wie er beim ruhigen Halten eines Gewichtes mit dem Nutzeffect = Null thätig ist.

Das zu erwartende thatsächliche Verhalten drückt *Dufour* folgendermaassen aus:

Kraft des ruhenden Muskels = C, Wärme = C.

Kraft des sich contrahirenden Muskels, Arbeit leistend $= C + 1 - c'$, Wärme $C - c'$.

Kraft des durch ein Gewicht abgespannten Muskels (Senken des Gewichts) $= C - 1 + c'$, Wärme $C + c'$.

So einfach gestaltet sich die Sache in der Wirklichkeit zwar nicht, weil die mechanische Arbeit nicht ohne gleichzeitige Wärmeproduction geleistet werden kann.

Was nun die Versuchsresultate *Béclard*'s in dessen beiden ersten Versuchsreihen (Ber. 1860. p. 492. 493) betrifft, so zweifelt *Dufour* nicht an der Richtigkeit der Ergebnisse im Allgemeinen und meint, dass Ergebniss der dritten von *Béclard* nur angedeuteten Versuchsreihe, in welcher positive Arbeit mit sog. negativer hätte verglichen werden sollen, sei wohl vorauszusagen.

Hierüber hat *Dufour* eigene Versuche angestellt und zwar so, dass er sich nicht an einen einzelnen Muskel hielt, sondern an den ganzen Körper. Der Körper sollte sich zuerst auf eine gewisse Höhe heben, darauf von derselben Höhe in der gleichen Zeit herabsteigen, sich senken, und es sollte geprüft werden, ob die in der Achselhöhle gemessene Temperatur am Ende des Herabsteigens höher war, als am Ende des Hinaufsteigens. Ueber die Rechtfertigung dieses Versuchsplans bezüglich des Gegensatzes zwischen der beim Hinaufsteigen geleisteten positiven Arbeit und der beim Hinabsteigen geleisteten sog. negativen Arbeit, welcher durch einige Complicationen im grossen Ganzen nicht gestört wird, verweisen wir auf das Original p. 52 u. f.

Da das Heben und Senken des Körpers auf einer geneigten Ebene, Treppe, nicht in verticaler Richtung erfolgen sollte, so war sowohl in der Hebung, wie in der Senkung auch Fortschiebung des Körpers in horizontaler Richtung enthalten, und zwar gleichmässig in beiden Acten. *Dufour* bringt über die für Locomotion in horizontaler Richtung nothwendige Leistung Folgendes bei:

Nach *Thury* (Bibliothèque universelle de Genève 1858) hat *de Saussure* experimentell die Leistung bei einer horizontalen Wegstunde gleich gesetzt der mechanischen Arbeit von 400 Meter verticaler Steigung, also die mittlere Leistung von 10 Wegstunden im Tage äquivalent 4000 Meter verticaler Steigung, womit übereinstimmt, wenn in den englischen Gefängnissen die Arbeitsleistung in der Tretmühle im Tage für den Mann von 65 Kilogrms. zu 260000 Kilogrmtrs. geschätzt wird, sofern 65 . 4000 ebenfalls = 260000. Nach *Coulomb* kann ein unbelasteter Mensch im Tage eine Treppe von etwa 4200 Meter Höhe hinaufsteigen. *Thury* rechnet 19^0 Neigung der Steigebene und findet mit Hülfe obiger Daten die Leistung für 1 Meter horizontale Fortbewegung äquivalent 7,2 Kilogrmtrs. Arbeit.

Wie sodann *Dufour* in Erinnerung bringt, hat *J. Davy* schon Versuche über die Veränderungen der Körpertemperatur beim Hinaufsteigen und Herabsteigen angestellt, jedoch nicht mit der hier vorliegenden Fragestellung; unter den Resultaten hebt *Dufour* hervor, dass in einem Falle am Gipfel eines in 20 Minuten bestiegenen Bergs die Pulsfrequenz 102 und die Temperatur der Hände und der Zunge $36^0,6$ betrug, nach dem ebenso schnell vollführten Herabsteigen die Pulsfrequenz 94, die Temperatur der Hände und der Zunge $36^0,9$, also hier $0^0,3$ mehr, als am Ende des Steigens, und dabei eine auf weniger lebhaften Stoffwechsel hinweisende geringere Pulsfrequenz, als am Ende des Hinaufsteigens.

In *Dufour*'s Versuchen wurde eine stark geneigte Treppe von 17,35 Meter verticaler Höhe und 21,04 Meter Länge benutzt. Ein die Abschätzung von $^1/_{50}$ Grad gestattendes Thermometer wurde, vor Abkühlung geschützt durch Baumwolle, in die Achselhöhle gelegt. Nach jeder Reihe von Bewegungen waren 15 Minuten erforderlich für die Herstellung des Gleichgewichts im Thermometer. (Versuche, in denen das Thermometer im Leistenbug lag, erwiesen sich als zu unsicher, um berücksichtigt werden zu können.)

Die beobachteten Zahlen sind folgende:

			Grade.
10 Uhr	32 M.	(20 Minuten nach der Application) .	36,8
		Hinaufsteigen in 2 M. 15 Sec.	
10 -	34 -	. . . .	36,6
— -	37 -	. . . .	36,9
— -	41 -	. . . .	36,98
— -	45 -	. . . .	36,9
		Hinabsteigen	
— -	46,5 M.	. . . .	36,9
— -	49 M.	. . . .	37,16
— -	51 -	. . . .	37,12
— -	52 -	. . . .	37,1
— -	53 -	. . . .	37,05
— -	55 -	. . . .	37,0
— -	58 -	. . . .	36,96
11 -	— -	. . . .	36,92
— -	2 -	. . . .	36,9
		Hinaufsteigen	
— -	4 -	. . . .	36,8
— -	5 -	. . . .	36,9
— -	6 -	. . . .	36,92
— -	7 -	. . . .	36,93
— -	10 -	. . . .	36,95
— -	13 -	. . . .	36,95
— -	16 -	. . . .	36,93
— -	20 -	. . . .	36,91
		Hinabsteigen	
— -	22 -	. . . .	36,92
— -	23 -	. . . .	36,95
— -	24 -	. . . .	37,0
— -	27 -	. . . .	37,02
— -	30 -	. . . .	37,0
— -	32 -	. . . .	37,0
— -	35 -	. . . .	36,95
— -	37 -	. . . .	36,93

Während des ersten Hinaufsteigens fiel also die Temperatur rasch um $0^0,2$; ein Fehler beim Versuch konnte die Ursache nicht sein und *Dufour* führt an, dass *Fick* gleichfalls beim raschen Steigen unter der Zunge sofort ein Sinken der Temperatur um $0^0,1 - 0^0,2$ beobachtet habe; doch will der Verf. sich noch nicht über die Ursache dieser Temperaturabnahme aussprechen. Nach dem Steigen erhebt sich die Temperatur 7—9 Minuten lang, und es beträgt die Zunahme $0^0,15$ bis $0^0,35$; dieselbe rührt her von der im Muskel neben der

mechanischen Arbeit producirten Wärme, die sich mit dem Blute im Körper verbreitet.

Jene plötzliche Temperaturabnahme findet sich nicht im Moment des Hinabsteigens; und es zeigt sich 4 oder 5 Minuten nachher eine rascher und bis zu bedeutenderer Höhe erfolgende Temperaturzunahme gegenüber der Zeit nach dem Hinaufsteigen. Das Maximum nach dem Hinabsteigen, 4 Minuten nachher, betrug $0^0,07$ bis $0^0,19$ mehr, als das Maximum nach dem Hinaufsteigen. *Dufour* meint, bei grösseren Steighöhen würde sich diese Differenz wohl bedeutender herausstellen.

Die Leistungen beim Hinaufsteigen bestehen in

1) Halten des Gleichgewichts,
2) mechanischer Arbeit des Hebens des Körpergewichts,
3) horizontaler Fortbewegung.

Beim Hinabsteigen bleiben die Leistungen 1 und 3 wesentlich die gleichen, an Stelle von 2 tritt die sog. negative Arbeit.

Das Körpergewicht betrug 69 Kilogrms., die Hubhöhe 17,35 Meter, die Arbeit des Steigens also 1196 Kilogrmtrs., entsprechend 2800 Wärmeeinheiten. Letztere würden, im Körper verbreitet, dessen Temperatur um $0^0,04$ erhöhen: diese Temperaturerhöhung, als Ueberschuss über die bei dem Hinaufsteigen erfolgende, würde also als das Resultat der sog. negativen Arbeit beim Hinabsteigen im günstigsten Falle zu erwarten gewesen sein. *Dufour* beobachtete die doppelte bis fast 5fache Differenz.

Zur Erklärung möchte der Verf. in Anschlag bringen, dass am Gipfel der Steighöhe eine etwas niedrigere Temperatur herrschte, als am Boden, und ausserdem giebt er noch Folgendes zu bedenken. *Hirn* kam bei Bestimmungen des mechanischen Aequivalents der Wärme unter Benutzung von Muskelarbeit zu einem bedeutend kleinern Aequivalent, nämlich nur 0,057—0,102 Kilogrmtr., als dasjenige, welches bei Benutzung von Maschinenarbeit sich ergiebt. *Dufour* fasst dies nun nicht etwa so auf, als ob das in Muskelarbeit ausgedrückte mechanische Aequivalent der Wärme in Wahrheit kleiner wäre, als das in Maschinenarbeit ausgedrückte, vielmehr schliesst er nur aus *Hirn*'s Ergebnissen, dass bei den Ausmittelungen des mechanischen Aequivalents der Wärme als Muskelarbeit solche, noch nicht zu erkennende Fehler stattfinden, dass das Aequivalent dabei in jenem Verhältnisse zu klein ausfällt; wenn nun auch in obigen Auswerthungen diese Fehler stattfanden, so würde einfach zur Vergleichung des Beobachteten mit dem zu Postulirenden statt des Aequivalents 0,424 Kilogrmtr. ein Aequivatent von 0,100 etwa zu nehmen sein, und dann würde

für jene sog. negative Arbeit eine Temperaturerhöhung des Körpers von $0^0,18$ (über die beim Hinaufsteigen) resultiren. Offenbar bedarf aber dieser Punkt noch sehr der Aufklärung, und *Dufour* selbst verlangt erst noch weitere Versuche nach grösserm Maassstabe.

Die Versuche von *Knorz* über die Grösse der absoluten Muskelkraft beim Menschen wurden an der Gruppe der Beugemuskeln des Unterarms und an der Gruppe der Streckmuskeln (Dorsalflexion) des Fusses angestellt; bei freier verticaler Haltung des Oberarms und des Unterschenkels und horizontaler Haltung des Unterarms und Fusses wurden letztere an bestimmter Stelle mittelst angehängter Handhabe mit demjenigen Gewichte belastet, welches eben noch um ein Minimum gehoben werden konnte. Die Handhabe erfasste nicht direct das Gewicht, sondern einen bestimmten Punkt eines einarmigen Hebels, an welchem das Gewicht hing, der Hebelarm musste horizontal gehalten werden.

Als Belastung der Muskeln geht in Rechnung dass auf den Angriffspunkt am Unterarm reducirte angehängte Gewicht multiplicirt mit der Länge des als Hebelarm in Betracht kommenden Theiles des Unterarms, dazu das Moment des Unterarms mit der Hand selbst (entsprechend am Fuss). Der Summe dieser beiden Momente ist gleich die Summe der Produkte aus den einzelnen Muskelquerschnitten in Quadratcentimetern mit den betreffenden Hebelarmen multiplicirt mit dem zu suchenden Werthe der absoluten Muskelkraft für einen Quadratcentimeter.

Das Gewicht des als Belastung in Betracht kommenden Unterarms wurde von einer Leiche direct bestimmt und der zugehörige Hebelarm gleich der halben Länge des Unterarms gesetzt. Das Moment des Fusses wurde direct an der Leiche bestimmt. Die Muskelquerschnitte wurden nach der von *Weber* angewendeten Methode bestimmt, durch Division der Länge in das Volum des Muskels, letzteres aus den an einer kräftigen Leiche gewonnenen absoluten Gewichten und dem spec. Gewichte (= 1,05), erstere durch directe Messung ermittelt. Die nur in ihrer relativen Länge in Betracht kommenden Hebelarme, woran die Muskeln wirken, wurden gleichfalls an der Leiche gemessen, so zwar, dass durch Stifte in bekannter Weise die Achse des Gelenkes bestimmt, und darauf die zur Achse senkrechte Projection der Glieder in der Stellung, wie sie sie beim Versuch inne hatten, genommen wurde, auf welcher die senkrechten Entfernungen der Zugrichtungen der Muskeln

von der Achse gemessen wurden. (Hierüber sind einige weitere Bemerkungen im Original zu vergleichen.)

Die Muskeln, um die es sich handelte, waren (mit beigefügtem Querschnitt) einerseits Brachioradialis (2,6), Brachialis (12,9), Biceps (8,4), Pronator teres (2,9); anderseits Extensor digitorum longus (5,2), Extensor hallucis longus (1,8) und Tibialis anticus (14,2).

Die Armmuskeln von 8 verschiedenen jugendlichen, kräftigen Männern hielten rechterseits Lasten (an der Hand angehängt) zwischen 19,9 und 28,9 Kilogrms., linkerseits zwischen 15,9 und 23,5 Kilogrms., im Mittel rechts 25,031, links 20,031 Kilogrms. Die Streckmuskeln des Fusses hielten (über dem grossen Mittelfusskopfe angehängt) rechts zwischen 32,5 und 45,5 Kilogrms., links zwischen 32 und 42 Kilogrms., im Mittel rechts 38,56, links 37,31 Kilogrms.

Aus den Zahlen für den rechten Arm berechnet sich die absolute Kraft eines Quadratcentimeters = 8,991 Kilogrms., aus den Zahlen für den rechten Fuss dieselbe = 5,9 Kilogrms. Die Zahlen für den linken Arm führen zu dem Werthe von 7,38 Kilogrms., das Mittel vom rechten und linken Arm ist 8,187 Kilogrms.

Alle diese Zahlen sind in so hohem Grade verschieden von denjenigen, welche *Ed. Weber* bei seinen bekannten Versuchen an den Wadenmuskeln erhielt, wornach die absolute Kraft des Quadratcentimeters nur circa 1 Kilogrm. betrug, dass die beiderlei Resultate allerdings wohl kaum als natürliche Schwankungen der fraglichen Grösse neben einander stehen können. *Knorz* und *Henke* haben deshalb den *Weber*'schen Versuch (Handwörterbuch der Physiologie. 3. Bd. 2. Abthlg. p. 88) einer Revision unterworfen und sind zu der Ueberzeugung gelangt, dass *Weber* in der Analyse der Wirkung der Belastung und der Wirkung der Wadenmuskeln einen bedeutenden Fehler begangen habe, welcher bedingt haben würde, dass *Weber*'s Endresultat 4 Mal zu klein ausfiel; *Knorz* und *Henke* berechnen mit ihrer Auffassung der in Betracht kommenden mechanischen Momente aus *Weber*'s Versuchsdaten 4 Kilogrms. als Maass der absoluten Muskelkraft.

Ref. hat sich nicht davon überzeugen können, dass der zugemuthete Irrthum von *Weber* begangen wurde, und dass *Weber*'s Annahmen zu den an sich allerdings unmöglichen Consequenzen führen, welche *Knorz* und *Henke* daraus ableiten wollen. Dass *Weber*, wie *Henke* annimmt, das Unmögliche meine, das Perpendikel aus dem Schwerpunkte des Körpers habe nach Erhebung der Ferse noch dieselbe Richtung, wie

dann, wenn der Körper auf Ferse und Ballen ruhet, ist nirgends ausgesprochen und braucht auch keineswegs aus der Darstellung *Weber*'s geschlossen zu werden, welche vielmehr auch ohne ausdrückliche Bemerkungen über die ziemlich selbstverständliche Verlegung des Schwerpunktes vollkommen klar und richtig ist. Es würde hier zu weit führen, näher auf die Sache einzugehen.

Die Differenz zwischen *Weber*'s Resultat und demjenigen von *Knorz* bleibt aufzuklären. Was die Verschiedenheit der Zahlen unter sich, die *Knorz* erhielt, betrifft, so wird einerseits, abgesehen von zugegebenen Fehlerquellen, auf die grössere Uebung der Muskeln des rechten Arms hingewiesen, anderseits auf den Umstand, dass die Muskeln für Dorsalflexion des Fusses ihrer äussersten Verkürzung bereits näher waren bei der Anordnung des Versuches, als die Armbeuger.

Donders beobachtete das in bekannter Weise durch Menschen verrichtete Einrammen von Pfählen: dies geschah mittelst eines Blockes (sog. Bären) von 160 Kilogrms., welcher im Mittel um 1,25 Meter gehoben wurde durch 12 Arbeiter. Im Winter geschahen im Tage 3365 Hebungen. Da die Reibung möglichst vermieden war, so berechnet *Donders* die Arbeit zu 160 . 3365 . 1,25 = 673000 Kilogrmtrs.; für jeden Arbeiter = 56083 Kilogrmtrs., und als Maximum 60500. Da nach 30 Hebungen eine Pause eintrat, und durchschnittlich alle 5 Sec. eine Hebung geschah, so wurde in 150 Sec. die Arbeit von 6000 Kilogrmtrs. verrichtet, von dem Einzelnen 500, so dass 200 Kilogrmtrs. auf die Minute fallen, 12000 auf die Stunde (welche hindurch aber nicht continuirlich gearbeitet wurde), und $4^2/_3$ derartige Arbeitsstunden für den Tag im Ganzen resultiren. Im Sommer wurde länger gearbeitet (14 St. statt 9 St.), und es stieg die Arbeit auf 56083 . 14 : 9 = 87241, im Maximum auf 94111 Kilogrmtrs. im Tage. *Donders* schätzt, dass die übrigen (äusseren) Muskelleistungen wohl so viel betragen, dass 100000 Kilogrmtrs. für den Tag per Mann resultiren. Die von *Donders* zu 86400 Kilogrmtrs. veranschlagte tägliche Herzarbeit liegt zwischen jenen beiden Zahlen für äussere Arbeit im Sommer und im Winter. Für gewöhnliche Arbeiter wird nicht viel mehr, als jenes Arbeitsmaass angenommen, bemerkt *Donders*, obwohl einzelne Menschen viel mehr leisten, wie z. B. *Coulomb* für das Besteigen des Pic von Teneriffa die Arbeit von 204610 Kilogrmtrs. für 8 Stunden, 25576 für 1 Stunde berechnete.

Bei jener Arbeit des Rammens wird indessen viel im Muskel entwickelte Kraft oder Spannung nicht zur Verrichtung

mechanischer Arbeit zugelassen, sofern der Block plötzlich vermöge der Willenshemmung losgelassen wird, während die Muskeln noch inmitten der Kraftentwicklung sind, vermöge welcher ein in dem Augenblick an Stelle des schweren Blocks gedachter leichterer noch weit hinauf fliegen würde: *Donders* meint, das Wahrscheinlichste sei, dass aus dem aufgeopferten Arbeitsvermögen Wärme werde.

Plateau theilte aus seinen bisher nicht weiter zugänglichen Untersuchungen über die Muskelleistungen von Insecten Belege für den bekannten Schluss mit, dass die Insecten im Verhältniss zu ihrem Gewicht sehr viel grössere Kraft entwickeln können, als Wirbelthiere. Während ein starkes Pferd im Stande sei, für einige Augenblicke eine Zugkraft gleich $^2/_3$ ungefähr des eigenen Gewichts zu entwickeln, war der Maikäfer im Stande, mit einer Kraft = dem 14fachen seines Gewichts zu ziehen, andere Käfer zogen mit noch grösserer Kraft, der stärkste unter den geprüften war Donacia nympheae, der dem 42fachen seines Körpergewichts im Zug das Gleichgewicht hielt. In einer zusammengehörigen Insectengruppe zeigte von zwei an Gewicht bedeutend verschiedenen Arten die kleinere, leichtere die grössere Kraftentwicklung. Stärkeres Volumen (Querschnitt) der Muskeln liegt, bemerkt *P.*, hierbei nicht zum Grunde, sondern grössere Kraftentwickelung der Muskelsubstanz.

Kistiakowsky beobachtete an der Rachenschleimhaut des Frosches mit Hülfe eines von der Flimmerbewegung fortgeführten Signals eine dieselbe erregende Wirkung sowohl durch den constanten Strom, als auch durch Inductionsschläge. Das Signal, dessen Bewegungsgeschwindigkeit nach den Schlägen eines Pendels gemessen wurde, bestand in einem 6 Milligrms. wiegenden, an dickster Stelle 2 Millimeter dicken abgerundet konischen Siegellacktröpfchen, welches durch einen nicht gespannten verticalen Coconfaden am Umfallen gehindert war. Die horizontal liegende, mit Humor aqueus eben bedeckte Schleimhaut war zwischen den zwei Strom-zuführende vertical stehende Eiweissröhren verschliessenden Membranen ausgespannt, und der Strom wurde dem Eiweiss aus Zinkvitriollösung, in welche amalgamirtes Zink tauchte, zugeführt. (Die Einrichtung ist durch Abbildung erläutert.) Während der constante Strom durch die Schleimhaut ging, bewegte sich das Signal ganz constant schneller, als bei geöffnetem Strom, und ebenso constant und deutlich zeigte sich eine Nachwirkung des Stromes in dem gleichen Sinne. Die Richtung des Stromes bezüglich der Richtung des Cilienschlages hatte keinen be-

sondern Einfluss. Wurden mehre Versuche an ein und derselben Membran angestellt, so zeigte sich eine Abnahme der Geschwindigkeit mit der Zeit, eine Ermüdung der Cilien.

Beim Durchleiten von Inductionsschlägen durch die Membran zeigte sich gleichfalls constant eine Beschleunigung und auch eine Nachwirkung im gleichen Sinne.

Auch bei mikroskopischer Beobachtung konnte der Verf. eine unverkennbare Beschleunigung der bereits bedeutend verlangsamten Flimmerbewegung unter der Wirkung des constanten Stroms und der Inductionsschläge wahrnehmen.

Dass die Abkühlung die Flimmerbewegung verlangsamt, fand *K.* bestätigt (vergl. d. Ber. 1858. p. 514).

Matteucci kam auf die schon früher mitgetheilten Versuche über das elektrische Verhalten des elektrischen Organs von Torpedo im ruhenden Zustande zurück (vergl. d. Bericht 1860. p. 497. 1862. p. 449) und urgirte, dass er sich von Neuem von der Richtigkeit seiner früheren Beobachtungen überzeugt habe. Namentlich betont *M.* auch wieder den von ihm gefundenen Hauptunterschied zwischen dem elektrischen Organ und dem Muskel, darin bestehend, dass der vom ruhenden Organ abzuleitende Strom durch vorausgehende Thätigkeit beim Muskel abnehme, beim elektrischen Organe aber zunehme. Jetzt hat *Matteucci* sogar die vollständig oder fast vollständig erloschene elektrische Wirksamkeit des ruhenden Organs durch Reizung seiner Nerven oder Verletzung des betreffenden Hirnlappens für einige Zeit wieder erscheinen gesehen, worin der Verf. eine Stütze für die Ansicht erkennt, dass die Elektricitätserregung in dem elektrischen Organe unter dem Einfluss der Nerven stattfindet, unter diesem der elektromotorische Apparat in den Elementartheilen des Organs sich formire.

Ch. Robin prüfte in dem mit den Aquarien von Concarneau verbundenen Laboratorium das Schwanzorgan von Raja auf elektrische Entladungen mit Hülfe galvanoskopischer Froschschenkel und eines Galvanometers. Beide Prüfungsmittel zugleich zeigten evidente Entladungen an, welche gewöhnlich erfolgten, nachdem der Fisch vorher Anstrengungen, Bewegungen zum Entkommen gemacht hatte (bei denen die Schenkel und die Galvanometernadel in Ruhe blieben), und auch durch Reizungen sensibler Nerven ausgelöst werden konnten. Die Ableitungsplatten waren auf die Haut gesetzt, mussten aber über dem Theile des Schwanzorgans aufliegen, welcher unmittelbar unter der Haut, nicht von Muskeln bedeckt gelegen ist. Die Richtung der Entladungen war in der Ableitung vom Kopfende zum Schwanzende des Organs gerichtet, und die

Wirkung wuchs mit der Grösse der Spannweite der Ableitung. Die Rochen hielten nur so kurze Zeit ausser Wasser aus, dass während dieser Zeit nur drei, selten vier Entladungsfolgen erhalten wurden. Acht bis zehn Minuten nach dem Tode konnten durch elektrische Reizung des Rückenmarks Entladungen ausgelöst werden, auch nach Abtrennung des das Organ enthaltenden Schwanzstücks.

Bei unmittelbarer Ableitung des Schwanzorgans oder einzelner Segmente desselben nach dem Galvanometer mittelst Platinplatten wurde ein schwacher Strom erhalten, in derselben Richtung, wie die Entladungen, welcher die Galvanometernadel, zuweilen mit kleinen Schwankungen, in dauernder Ablenkung hielt, aus welcher Entladungen sie in demselben Sinne weit fortschleuderten. *Robin* findet also das Organ von Raja, wie *Matteucci* das von Torpedo, in der Ruhe elektromotorisch wirksam.

Hankel erörterte einen Theil der Angaben, welche Ref. über die von der Oberfläche des menschlichen Körpers zu erhaltenden elektrischen Spannungswirkungen gemacht hatte, welche von den Manipulationen beim Versuch unabhängig zu sein schienen, deren Ursache vielmehr unter der Haut ihren Sitz zu haben schien (Ber. 1861. p. 381). *Hankel* sucht nachzuweisen, dass jene Erscheinungen eben dennoch erst durch die Versuchs-Manipulationen verursacht werden, zwar nicht als Erscheinungen von Reibungselektricität, welche vollständig ausgeschlossen war, sondern zum Theil sollen sie nach *Hankel* der Elektricitätsentwicklung bei der Berührung von Metall mit dem Finger als feuchtem Leiter unter condensatorischer Wirkung des Arms ihre Entstehung verdanken, zum Theil einer noch nicht näher gekannten Elektricitätserregung durch Druck, über welche *Hankel* weitere Untersuchungen in Aussicht stellt; endlich soll auch noch die Vertheilungswirkung Seitens der elektrischen Luft im Zimmer eine Rolle bei den Erscheinungen spielen.

Hankel hat die Versuche des Ref. nicht wiederholt, sondern, die betreffenden Angaben als richtig hinnehmend, nur eine noch dazu sehr modificirte Nachahmung eines Versuches vorgenommen. Auch muss bemerkt werden, dass *Hankel* nicht sämmtliche jene Erscheinungen betreffenden Angaben des Ref. berücksichtigt hat, und unter den übergangenen solche sind, welche bei der Beurtheilung in's Gewicht fallen. Nichtsdestoweniger soll sofort die Möglichkeit zugestanden werden, dass die Erscheinungen nach den von *Hankel* angezogenen, zur Zeit jener Untersuchungen sehr fern liegenden Principien beurtheilt

werden müssen, doch glaubt Ref. sein Urtheil von dem Ergebniss einer erneueten und umfassenden, nicht nur ausgewählten Prüfung der Versuche, welche ihm selbst bisher nicht möglich war, abhängig machen zu dürfen.

Veranlasst durch die Angaben *Budge*'s und *Grünhagen*'s über das elektromotorische Verhalten der Froschhaut (Bericht 1860. p. 469 und 1864. p. 410), theilte *Rosenthal* seine auf diesen Gegenstand bezüglichen Versuche mit, welche schon längst hätten die Aufmerksamkeit aller Physiologen erregen sollen, weil diese Versuche ihrem wesentlichsten Inhalte nach, wie der Verf. wiederholt hervorhebt, schon in dem Jahrgang 1860 der „Fortschritte der Physik" veröffentlicht wurden. Bei Ableitung eines Froschhautstückes von äusserer und innerer Oberfläche mittelst concentrirter Zinkvitriollösung wurde der von *du Bois* zuerst beobachtete starke Strom, in der Haut von Aussen nach Innen gerichtet, beobachtet, welcher allmählich abnahm, indem Zinkvitriol auch zu den Stoffen gehört, welche, wie Kochsalz, die elektromotorische Kraft der Froschhaut zerstören (vergl. den Bericht 1857. p. 400). Wurde die Haut mittelst Thonschilder geschützt vor der zerstörenden Wirkung des Salzes, so blieb jener Strom lange Zeit constant.

Wie *Grünhagen* beobachtete *Rosenthal* bei Ableitung der äussern Fläche und des Hautquerschnitts einen Strom (sehr schwach), in der Haut von der äussern Fläche aus gerichtet, und den umgekehrten Strom (noch schwächer) bei Ableitung der innern Hautfläche und des Querschnitts, nämlich in der Haut vom Querschnitt aus zu der innern Fläche gerichtet. Diese beiderlei Anordnungen gaben viel stärkere Ströme, wenn das Hautstück, so wie es *Budge* that, aufgerollt wurde, entweder mit der äussern oder mit der innern Fläche nach Aussen, oder auch bei regelmässiger Aufbauung einer Säule aus Hautstücken. Die verstärkte Wirkung resultirt, wie *Rosenthal* erläutert, theils aus der Verminderung des Widerstandes, theils aus der Summirung der elektromotorischen Kräfte der einzelnen Hautlagen. Zur genauern Vergleichung der bei den drei verschiedenen Ableitungsarten der Haut sich geltend machenden Spannungsdifferenzen stellte *Rosenthal* ein zwischen zwei in gleicher Weise durchlöcherte Glimmerplättchen eingeschlossenes Hautstück mit scharfem Querschnitt senkrecht auf einen Ableitungsbausch (Zinkvitriol) und applicirte zwei Ableitungen an die in den Löchern der Glimmerplättchen freiliegenden Hautflächen; bei den verschiedenen Verbindungen dieser Ableitungen mit dem Multiplicator ergab die Messung nach der Compensationsmethode von *du Bois* (Bericht 1862.

p. 429), dass die Spannungsdifferenz zwischen äusserer und innerer Fläche stets viel beträchtlicher war, als die zwischen äusserer Fläche und Querschnitt, diese aber wieder beträchtlicher, als die zwischen Querschnitt und innerer Fläche: die Summe der beiden letzteren Spannungsdifferenzen war meistens gleich der ersten.

Die elektromotorischen Kräfte der Froschhaut sind daher, wie es *du Bois* angab, von der äussern nach der innern Fläche gerichtet. Sobald man sich vorstellt, dass beim Anlegen des Hautquerschnitts eine Strecke durch das Quetschen elektromotorisch unwirksam gemacht wird, die nun als indifferenter Leiter fungirt, durch welchen die in den benachbarten unversehrten Hautpartien vorhandenen Spannungsdifferenzen sich auszugleichen suchen, so ergeben sich leicht die Ursachen für die Ströme, die bei Ableitung der einen oder andern Hautoberfläche einerseits, des Querschnitts anderseits gewonnen werden, ebenso auch die Ursachen für Ströme bei Ableitung verschiedener Punkte der Hautflächen, von denen je einer dem Querschnitt nahe (näher) (d. h. in der Gegend der elektromotorisch unwirksam gemachten Partie) liegt (vergl. *Grünhagen* a. a. O.).

Was das Quetschen beim Anlegen des Querschnitts thut, bewirkt auch die Bestreichung einer Hautstelle mit solchen Flüssigkeiten, welche, wie Kochsalz-, Zinkvitriollösung u. A., die elektromotorische Wirksamkeit zerstören (vergl. die sogen. Ungleichzeitigkeitsströme von *du Bois* a. a. O.); ebenso das Anlegen eines indifferenten Leiters an den (etwa nicht gequetschten) Querschnitt. Hierauf bezügliche Versuche theilte auch *Grünhagen* mit, ohne jedoch der vorstehenden Auffassung *Rosenthal*'s beizustimmen.

Der Umstand, dass die Spannungsdifferenz zwischen Querschnitt und innerer Hautfläche viel kleiner ist, als zwischen Querschnitt und äusserer Fläche, findet nach *Rosenthal* in der Annahme seine Erklärung, dass der Sitz der elektromotorischen Kraft in der Haut näher der äussern Hautfläche, als der innern ist, was *Rosenthal* in Uebereinstimmung findet mit der von ihm getheilten Vermuthung *du Bois*', dass die fragliche elektromotorische Kraft in Beziehung steht zu den Drüsen der Amphibienhaut.

In der Vermuthung, dass die regelmässige Anordnung dieser Drüsen, die alle in gleicher Tiefe mit ihren Gängen senkrecht auf die Hautoberfläche stehen, wesentlich sein möchte dafür, dass sich an diesem Object eine elektromotorische Wirksamkeit der Drüsen so leicht nachweisen lasse, prüfte *Rosen-*

thal die Magenschleimhaut vom Frosch und Kaninchen, und erhielt starke Ströme, welche in der Schleimhaut von der freien zur äussern Fläche gerichtet waren, also ebenso bezüglich der Lagerung der Drüsen, wie in der Froschhaut. Darnach gäbe es in den Drüsen elektromotorische Kräfte, die von den Ausführungsgängen nach dem Drüsengrund gerichtet wären und sich bei den meisten Drüsen wegen verwickelter Anordnung der einzelnen Theile nicht durch eine beträchtliche nach Aussen wirksame Resultante geltend machen könnten.

Da, wie *Rosenthal* bemerkt, die elektromotorische Kraft der Froschhaut, nach *du Bois*, und ebenso die der Magenschleimhaut viel grösser sei, als die der stärksten Säure-Alkalikette, so können jene Ströme nicht etwa von dem Gegensatz des sauren Drüsensecrets und der alkalischen Reaction an der nichtfreien Hautfläche abgeleitet werden. Auch fand *Rosenthal* die alkalisch secernirenden, seiner Ansicht nach gegenüber den Labdrüsen nur vereinzelt stehenden und mit geringer secretorischer Energie begabten Darmschleimhautdrüsen (resp. diese Haut) zwar sehr schwach, aber in gleichem Sinne elektromotorisch wirksam, wie die oben genannten Häute oder einliegenden Drüsen. Von der Entwicklung einer auf die Existenz der elektromotorischen Kraft in Drüsen zu gründenden Theorie des Secretionsvorganges will *Rosenthal* vorläufig noch abstehen.

Grünhagen lässt die ganze vorstehende Argumentation zu Gunsten einer den Drüsen als solchen und nach Maassgabe ihrer secretorischen Energie zuzuschreibenden elektromotorischen Wirksamkeit nicht gelten.

Dass die Froschhaut bei Ableitung von äusserer und innerer Oberfläche stärker elektromotorisch wirksam sei, als eine Combination von verdünnter Kalilauge und verdünnter Schwefelsäure, je in einem oberflächlich abgetrockneten Bausch enthalten, fand *Grünhagen* nicht bestätigt, als er diese beiden Elektromotoren so in den Multiplicatorkreis einschaltete, dass sie, mit einem indifferenten Schliessungsbausch verbunden, in entgegengesetztem Sinne auf die Multiplicatornadel wirkten (in der Beschreibung der Versuchsanordnung scheint ein Irrthum zu sein): die Säure-Alkalicombination überwog um ein Beträchtliches die Froschhaut.

Was sodann die Darmschleimhaut resp. die Darmdrüsen betrifft, so wird *Rosenthal* durch *Grünhagen* daran erinnert, dass die Darmdrüsen ebenso dicht stehen, wie die Labdrüsen, viel dichter, als die Drüsen in der Froschhaut, und dass die betonte geringere secretorische Energie der Darmdrüsen nicht erwiesen sei, mit diesen Unterschieden also auch nicht die

viel geringere elektromotorische Wirksamkeit der Darmdrüsen resp. der Darmschleimhaut zu erklären sei. Von der Schleimhaut der unteren Partien des Froschdarmes erhielt *Grünhagen* bald gar keine Ströme, bald Ströme in dem dem obigen entgegengesetzten Sinne.

So findet *Grünhagen* die von *Rosenthal* zur Stütze seiner Ansicht herbeigezogene Magen- und Darmschleimhaut grade besonders geeignet, die entgegengesetzte Ansicht zu stützen, dass nämlich die in Rede stehenden Ströme („Darmströme“) durch die verschiedene Reaction der innern und äussern Schleimhautfläche bedingt seien. „Ueberall, wo sich eine saure Reaction des Secrets auf dem Intestinal-Tractus des Frosches nachweisen liess, waren deutliche Zeichen elektromotorischer Kräfte wahrzunehmen; wurde das Secret dagegen alkalisch, so wurden auch diese Zeichen unscheinbar und kehrten sich sogar mitunter vollständig um.“

Was nun die Ströme von der Froschhaut betrifft, so ist *Grünhagen* auch hier ganz anderer Ansicht, als *du Bois* und *Rosenthal.* Das Princip, wornach *Gr.* das Zustandekommen dieser Ströme auffassen will, ist, wie es am Schlusse der Abhandlung heisst, dasselbe, nach welchem der Verf. die Ströme vom Muskel und vom Nerven betrachtet (vergl. den vorj. Bericht p. 408 u. f.): alle diese elektrischen Erscheinungen seien secundärer Natur, haben unmittelbar Nichts mit den vitalen Processen der Leitung von Erregungen, der Zuckung und der Secretion zu thun, und das Schema, welches sie alle nachahme, sei entweder der mit einem Zinkmantel umhüllte Kupfercylinder oder der mit einer sauer reagirenden Membran umhüllte, mit destillirtem Wasser getränkte Thoncylinder (oder Hollundermark, Papierbausch).

Den früheren Angaben *du Bois'* gegenüber betont *Grünhagen* die Gesetzmässigkeit oder Regelmässigkeit auch der Ströme, welche, unabhängig von der Ungleichzeitigkeit der Berührung mit ätzenden Flüssigkeiten, von verschiedenen Punkten ein und derselben Hautfläche erhalten werden können: ein auf einer Glasplatte ausgebreitetes Hautstück würde hinsichtlich der Lagerung seiner elektromotorischen Bestandtheile einer aufgeschnittenen und ebenfalls ausgebreiteten Nerven- oder Muskelfaser gleichkommen, das negativ-elektrische Innere dieser würde der negativ-elektrischen äussern Oberfläche der Haut zu vergleichen sein. In der Säure der tiefer gelegenen Zellen des Hautepitels und in den Drüsenzellen einerseits und in dem dicht daneben befindlichen Alkali der Ernährungsflüssigkeit, des Hautinnern anderseits wollte *Gr.* anfänglich die

elektromotorischen Gegensätze erkennen; es genügt aber nach des Verfs. Dafürhalten die Annahme einfach eines Gegensatzes in chemischer und elektrischer Beziehung zwischen Zellinhalt und der dicht daneben befindlichen Ernährungsflüssigkeit, ohne ein Gewicht auf Säure und Alkali zu legen; je stärker der Stoffwechsel in der Zelle, um so beträchtlicher werde sich die elektrische Spannung herausstellen.

Ref. muss nur gestehen, diese Annahme mit Bezug auf Das, was erklärt werden soll, und mit Bezug auf die zur Befestigung der Theorie beigebrachten, ohne die Abbildungen nicht verständlichen Versuche, so wie auch Manches in den einzelnen Entwicklungen nicht verstanden zu haben.

Die von *Rosenthal* entwickelte Theorie der Froschhautströme findet *Grünhagen* in Uebereinstimmung mit seiner Auffassung bis auf die *Rosenthal*'sche Erklärung vom Zustandekommen der Ströme zwischen Oberfläche und Querschnitt und die von der geringern elektromotorischen Wirksamkeit der innern Hautfläche. Erstern Punkt betreffend findet nämlich *Grünhagen*, dass es nicht auf die Zerstörung der elektromotorischen Wirksamkeit in der Nähe des Querschnitts ankommen könne, weil Aetzung mit Kreosot nicht den Erfolg hatte, wie die Aetzung mit Kochsalz: letzteres oder Zinkvitriollösung stelle eine bessere Leitungsfähigkeit des Gewebes her und auf dies komme es an. Den zweiten Punkt betreffend, so nimmt *Grünhagen* nicht mit *Rosenthal* zur Erklärung einen bestimmten Sitz der elektromotorischen Kraft an, sondern sucht die Thatsache aus der verschiedenen Leitungsfähigkeit der Epitelschicht einerseits, des Bindegewebes anderseits zu erklären.

Centralorgane des Nervensystems.

H. Sanders, Geleidingsbanen in het ruggemerg voor de gevoelsindrukken. Groningen 1866.

J. Setschenow, Ueber die Nervenbahnen, welche die vorderen und die hinteren Extremitäten des Frosches unter einander verbinden. Centralblatt für d. med. Wissensch. 1865. p. 817. 833. 849.

J. Setschenow, Ueber die erregende Wirkung des Blutes auf die cerebrospinalen Nervencentra des Frosches. Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1865. p. 257.

M. Schiff, Influenza della midolla spinale nei nervi vasomotori delle estremità. I. Sunto storico sopra i nervi vasomotori. (Estratto dal Morgagni.) Napoli 1864.

A. Vulpian, Remarques sur l'opinion émise par MM. Jacubowitsch et Roudanowsky relativement à l'action de certaines poisons sur les éléments anatomiques du système nerveux central. Gazette médicale. 1865. p. 117.

P. Guttmann, Experimentelle Untersuchungen über die Wirkungen der Kali- und Natronsalze. Berliner klinische Wochenschrift. 1865. Nr. 34. 35. 36.

A. Eulenburg, Ueber die Wirkungen des schwefelsauren Chinins auf das Nervensystem. Archiv für Anat. u. Physiol. 1865. p. 423.
F. Goltz, Einige Versuche über den Nervenmechanismus, welcher während der Begattung der Frösche thätig ist. Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1865. p. 288.
F. Goltz, Ueber reflectorische Erregung der Stimme des Frosches. — Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1865. p. 705.
J. Setschenow und *B. Paschutin,* Neue Versuche am Hirn und Rückenmark des Frosches. — Berlin 1865.
L. Frantz, De vi, quam exercet cerebri irritatio in motus reflexos. Dissert. Königsberg 1865.
J. Setschenow, Notiz, die Reflexhemmung betreffend. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 26. p. 292.
W. Paschutin, Neue Thatsachen zu Gunsten der Verschiedenheit des tactilen und schmerzerregenden Apparates im Frosch. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 26. p. 295.
Baudelot, Recherches expérimentales sur l'encephale de la grenouille. Annales des sciences naturelles. 1865. 5. sér. T. 3. p. 5.
Leven, Nouvelles recherches sur la physiologie et la pathologie du cervelet. Paris 1865. Gazette médicale de Paris. 1865. p. 121. 135. 149. 392.
Bouillaud, Leçons sur les troubles de la parole. Gazette des hôpitaux. 1865. Nr. 1. 2.
Parchappe, Les lobes antérieurs du cerveau sont-ils le siége de la parole. — Gazette médicale. 1865. p. 263.
J. Guérin, La faculté de langage a-t-elle pour organe et pour siége les lobes antérieurs du cerveau. Gazette médicale. 1865. p. 313.
J. T. Banks, On the loss of language in cerebral disease. Dublin quarterly journal of medical science. Vol. 39. p. 62.
G. Valentin, Beiträge zur Kenntniss des Winterschlafes der Murmelthiere. 13. Abtheil. Untersuchungen zur Naturlehre von *Moleschott.* IX. p. 632.

Sanders fand bei Fröschen, Tauben, Ratten, Kaninchen, Hunden die Angaben von *van Deen*, *Schiff*, *Brown-Séquard*, *Chauveau* über die Nichtreizbarkeit der Longitudinalfasern der Hinterstränge für mechanische Reizung vollkommen bestätigt: die Reizung nur derjenigen Punkte oder Stellen der Hinterstränge wurde mit Reaction beantwortet, welche in den Bereich der eintretenden Wurzelfasern gehörten.

Dass die quere Durchschneidung der Hinterstränge des Marks keinesweges die Leitung sensibler Eindrücke durch die verwundete Stelle des Rückenmarks ganz aufhebt, fand *Sanders* bestätigt.

Derselbe stellte ferner den von *Brown-Séquard* und von *Schiff* (Ber. 1858. p. 523) angegebenen Versuch bei Fröschen und bei Säugethieren mit gleichem Erfolg an, bei welchem es sich darum handelt, an einem der Länge nach bis auf eine obere oder untere Verbindung abgelösten Lappen der Hinterstränge, ohne graue Substanz, die Leitung von im Bereich der eintretenden Wurzelfaserbündel angebrachten Eindrücken durch die (in verschiedenen Regionen des Marks in verschiedenem

Grade) pinselförmig ausstrahlenden, zum Theil schräg auf- und absteigenden Wurzelfasermassen zu demonstriren, dagegen zugleich die Unfähigkeit eines solchen Längslappens der Hinterstränge, jene Eindrücke durch die ganze Länge hinauf zum Gehirn zu leiten. Die Hinterstränge leiten vermöge der sensiblen Wurzelfasern einen Eindruck nur eine gewisse Strecke weit, worauf die Leitung in andere Theile des Marks, graue Substanz, übergeht. Die längsten Strecken des Verlaufs in den Hintersträngen zeigten die Fasern der am untern (hintern) Ende des Marks entspringenden oder eintretenden Wurzeln.

Was die Angabe *Schiff*'s (Ber. 1858. p. 523) betrifft, dass nach Durchschneidung des Marks unter Schonung allein der Hinterstränge von den bezüglich der Nerven hinter dem Schnitt gelegenen Körpertheilen nur noch Berührungsempfindungen, Tasteindrücke zum Sensorium geleitet werden, keine stärkeren, schmerzhaften Eindrücke, und dass also letztere nicht durch die Hinterstränge, wohl aber die Tasteindrücke durch die Longitudinalfasern der Hinterstränge (und zwar auf derselben Seite) geleitet werden sollen, so fand *Sanders* die von *Schiff* in dieser Weise gedeuteten Erscheinungen während einer gewissen Zeit nach der Operation, in welcher die Thiere grosse allgemeine Depression und Erschöpfung zeigten (welche *Schiff*, so wie auch *Sanders*, absichtlich noch durch Blutentziehung herstellte) bestätigt, Reaction auf sehr schwache Eindrücke, auf stärkere keine Reaction, aber es ging dieser Zustand in vielen Fällen vor dem Tode noch in einen andern über, in welchem auf schwache Eindrücke keine Reaction erfolgte, wohl aber auf stärkere, oder sehr starke. *Sanders* tritt daher jener Auffassung und Schlussfolge *Schiff*'s über die ausschliessliche und besondere Leitung von Tasteindrücken in den Hintersträngen entgegen und schliesst vielmehr aus seinen Beobachtungen, dass die Thatsache, dass die operirten Thiere, je nach dem allgemeinen Körperzustande, zuerst (mehre Stunden) nur auf schwache, später nur auf starke Eindrücke (am gelähmten Körpertheil applicirt) reagiren, auf Momenten beruhen müsse, die von dem normalen Leitungsvermögen der Hinterstränge ganz unabhängig sind. *Sanders* erklärt sich die Sache so, dass zuerst ein Zustand grosser Erregbarkeit und zugleich Erschöpfbarkeit der nervösen Leitungsbahnen vorhanden ist, welcher bedingt, dass zuerst applicirte schwache Eindrücke fortgeleitet werden, relativ stark wirken, Erschöpfung oder Leitungsunfähigkeit für folgende Eindrücke, wenn auch starke, bedingen, und dass von vornherein applicirte starke Eindrücke als solche die nervösen Leitungsbahnen so erschöpfen

oder stören, dass diese Eindrücke selbst nicht weiter geleitet werden*). Später geht dieser Zustand in einen Zustand allgemeiner Abstumpfung, verminderter Erregbarkeit über. (Hierzu ist eine Erörterung p. 149. 150 d. Orig. zu vergleichen.)

Die anfänglich wirksamen, sehr schwachen Eindrücke wurden mit derartigen Reactionen beantwortet, dass die Annahme schmerzhafter Empfindung nicht ausgeschlossen war, während anderseits später die relativ schwachen Reactionen auf sehr starke Eindrücke sich leicht ohne die Annahme erklären, als ob die Hinterstränge nur Berührungswahrnehmungen, keine zu schmerzhaften Gefühlen führende Eindrücke vermittelten.

Man könnte sich nun, wie *Schiff* die Alternative hinstellte, vorstellen entweder, dass die sensiblen Leitungsbahnen bei ihrem Eintritt in das Mark sich in zwei Theile spalten, von denen der eine in die graue Substanz einlenkt, der andere direct in den Hintersträngen hinaufliefe, oder dass sämmtliche sensible Leitungsbahnen zuerst in die graue Substanz eintreten und von da, und zwar nach Einschaltung von Ganglienzellen, ein Theil der Bahnen in die Hinterstränge zurückkehrt, um in diesen nach oben zu verlaufen. Letztere Vorstellung hat die grössere Wahrscheinlichkeit, bemerkt *Sanders*, erstens weil die Longitudinalfasern der Hinterstränge ästhesodisch sind, weil sie eine völlig andere Art der Reizbarkeit haben, als die Wurzelfasern, ebenso wie die Longitudinalfasern der Vorderstränge gegenüber den vorderen Wurzelfasern, zweitens deshalb, weil nicht alle Longitudinalfasern für die verschiedenen entsprechenden Punkte des dahinter gelegenen Körpertheils schon von da an, wo die betreffenden Wurzelfasern in's Mark treten, in den Hintersträngen enthalten sind, sondern erst höher oben in diesen auftreten.

Sanders stellte folgenden Versuch zum Beweise an. Beim Kaninchen wurde in der Höhe des vierten Rückenwirbels das Mark vollständig mit Schonung allein der Hinterstränge durchschnitten (die Methoden sind durch Abbildungen erläutert), so dass Eindrücke von den hinteren Extremitäten nur durch die Hinterstränge zum vorderen Körpertheil geleitet werden konnten. Darauf wurden in der Höhe des 12. Rückenwirbels die Hinterstränge oder auch die ganze hintere Markhälfte durchschnitten. In diesem Zustande erfolgten, zuerst nur auf schwache Eindrücke, später auf stärkere von allen hinter

*) Es ist vielleicht vorauszusehen, dass *Schiff* in dieser letztern Annahme von *Sanders* Dasselbe erkennt, was er (s. oben) als Erschöpfung durch Reiz der Ermüdung durch Thätigkeit gegenüber stellen will.

letzterm Schnitt gelegenen Körpertheilen aus (ausser der Aftergegend) Reactionen mit dem Vordertheil, z. B. mit dem Kopf. *Sanders* schliesst daher, dass ein Gefühlseindruck in den Wurzelfasern in verschiedener Richtung durch die Hinterstränge in die graue Substanz geleitet wird, und dass er von da aus in die Hinterstränge zurückkehren und in diesen zum Gehirn geleitet werden kann.

Die schon mehrfach bestätigten Angaben von *Brown-Séquard* und von *Schiff* in Betreff der nach Durchschneidung der Hinterstränge, namentlich bei Kaninchen deutlichen, (nicht bleibenden) Hyperästhesie der dahinter gelegenen Theile fand *Sanders* bei verschiedenen Säugethieren, auch bei Fröschen vollkommen bestätigt: ein Gefühlseindruck, welcher durch eine Stelle des Rückenmarks geleitet wird, wo die Continuität der Hinterstränge aufgehoben ist, ruft stärkere Reflexbewegungen am Vordertheil des Körpers (jenseits des Schnittes) hervor, als normal, und beim Hunde konnte *Sanders* sich auch aus dem Benehmen nach mehrmaligem Versuch überzeugen, dass zugleich eine Verstärkung der Empfindung, eigentliche Hyperästhesie vorhanden war.

Bei jungen Hunden bemerkte *Sanders* auch eine Hyperästhesie der vor dem Durchschnitt gelegenen Theile. Als Ursache dieser Hyperästhesie erkennt *Sanders*, nach Ausschliessung des nicht Heranzuziehenden (p. 69), einen Zustand erhöheter Reizbarkeit (vorhandener Reizung) in der Umgebung der Verletzung, bedingt durch den Wundreiz. Hierüber muss eine nähere Erörterung in dem letzten Capitel des Originals p. 151 u. f. nachgesehen werden.

Nach *Setschenow* kann beim Frosch das Rückenmark seiner ganzen Länge nach gespalten werden, ohne dass eine merkliche Störung der Sensibilität der Haut irgendwo eintritt. Wurde nach solcher Spaltung von der Intumescent. brach. an bis unten die eine Hälfte quer durchschnitten, so trat, wie ohne Längsspaltung, die Steigerung der Reflexe der hinteren Extremität auf der entsprechenden, die anhaltende Abnahme auf der entgegengesetzten Seite ein. Da *Setschenow* vermuthete, dass letztere Reflexdepression durch Reizung des Markquerschnitts zu Stande komme, so applicirte er auf den Querschnitt am centralen Stumpf der Markhälfte Kochsalz und sah eine starke Reflexdepression auf der andern Seite eintreten. Demgemäss vermuthete *Setschenow* auch, dass die Reflexsteigerung auf Seite des Querschnitts von Reizung der untern Querschnittsfläche bedingt sei. Als Reiz für die Schnittflächen erkannte *S.* die Berührung mit Blut, wenn beim verbluteten Frosch das

Rückenmark quer durchschnitten, und der Querschnitt mit Blut benetzt wurde, es erfolgte Steigerung der Reflexe, oft sofort gefolgt von Depression derselben.

Ueber die weiteren Folgen der Durchschneidung des Hinterstrangs theilt *Sanders* folgende Versuche mit. War z. B. der linke Hinterstrang beim Kaninchen in der Höhe des ersten Lendenwirbels durchschnitten, und das Thier durch Blutverlust in dem Zustande grosser allgemeiner Erregbarkeit, so erfolgten auf die schwächsten Eindrücke am linken Hinterbein (mit Ausnahme der zugehörigen Seite der Aftergegend) Reactionen am Vordertheil des Körpers und es zeigte sich das linke Bein empfindlicher, als das rechte. War der Hinterstrang im 9. Rückenwirbel durchschnitten, so war der linke Fuss für schwache Eindrücke unempfindlich, Reactionen erfolgten von hier aus erst auf stärkere Eindrücke. Nach Durchschneidung im 7. Rückenwirbel zeigten sich etwa die unteren $^2/_3$ des linken Beins für schwache Eindrücke unempfindlich. Nach Durchschneidung zwischen 4. und 5. Rückenwirbel zeigte sich diese Art der Unempfindlichkeit am ganzen linken Bein, und sie erstreckte sich bis an die untersten Rippen, wenn der linke Hinterstrang des unteren Halsmarks durchschnitten war.

Ebenso wie die blossen Durchschnitte wirkten auch kleine Resectionen des Hinterstranges in den verschiedenen Höhen. Dagegen zeigte sich eine andere Wirkung von grösseren Resectionen. Als der linke Hinterstrang vom 9. bis zum 5—4. Rückenwirbel resecirt, und das Thier auch wieder im Zustand grosser allgemeiner Erregbarkeit war, zeigte sich das ganze linke Hinterbein im Zustande grosser Empfindlichkeit für schwache Reize, hyperästhetisch, während das rechte Hinterbein, fast gleich empfindlich für schwache Eindrücke, für stärkere eher unempfindlich war. Als nach derselben Resection der rechte Hinterstrang im 3. oder 4. Rückenwirkel quer durchschnitten war, zeigten sich beide Seiten für stärkere Eindrücke hyperästhetisch, die linke auch empfindlich für schwache Eindrücke, die rechte aber für solche unempfindlich.

Waren beide Hinterstränge in jener Ausdehnung resecirt, so waren beide Hinterextremitäten für starke und für schwache Eindrücke empfindlich. Die Erklärung dieser Versuchsresultate s. unten.

Auf die Bewegungen des Hintertheils des Körpers hatte die quere Durchschneidung der Hinterstränge im letzten Rücken- oder ersten Lendenwirbel keinen merklichen Einfluss, dagegen bemerkte *Sanders* nach höher oben, besonders am obern Ende des Rückentheils des Marks ausgeführter Durchschneidung bei

Hunden Erscheinungen, als ob die Thiere sich der Stellung der Hinterbeine nicht bewusst wären, sie setzten sie verkehrt auf den Boden, vergassen sie vorwärts zu bewegen, streiften mit den Hinterbeinen zwischen die Vorderbeine u. s. w., ohne dass die Bewegungen der Hinterbeine an sich schwach oder unsicher waren. Diese Störungen zeigten sich nach einseitiger Durchschneidung eines Hinterstranges nur auf der gleichnamigen Seite. Auch bei Tauben wurden entsprechende Bewegungsstörungen beobachtet. Unsicher wurden die Bewegungen der Hinterbeine nach Resection der Hinterstränge hoch oben in grosser Ausdehnung.

Die Angaben *van Deen*'s, *Schiff*'s u. A. bestätigend, fand *Sanders* die graue Substanz des Marks unreizbar durch künstlichen Reiz, aber sensible Eindrücke, anders woher übertragen, leitend, daher ästhesodisch nach *Schiff*. Die von hinten her freigelegte graue Substanz durfte bis zu einem gewissen Grade durch (erfolglose) Reizversuche misshandelt sein, ohne dass Unempfindlichkeit der unterhalb gelegenen Theile eintrat. Grössere oder völlige Zerstörung der grauen Substanz, bei nur möglichst unversehrt gehaltenen Vorder-Seitensträngen, hatte vollständige Unempfindlichkeit der unterhalb gelegenen Theile zur Folge; ausser den Hintersträngen ist nur die graue Substanz bei der Leitung sensibler Eindrücke betheiligt. Ueber den betreffenden Versuch vergl. das Original p. 87. Der Verf. stellte in dieser Beziehung auch den von *Schiff* angegebenen Versuch mit Erfolg an, an einer Stelle des Marks die Hinterstränge zu durchschneiden, weiter vorn die Vorder- und Seitenstränge (nach Abgränzung mittelst eingeführter flachgebogener Nadel), so dass also die Verbindung zwischen Hinter- und Vordertheil nur durch die graue Substanz gebildet wurde, wobei, nach einiger Erholung des Thieres, alle Theile des Hinterkörpers empfindlich und sogar hyperästhetisch sich erwiesen.

Es genügt, wie *S.* die Angabe *van Deen*'s bestätigt, ein kleiner Rest grauer Substanz auf den Vordersträngen, um die Leitung sensibler Eindrücke von allen Punkten des Hintertheils zu ermöglichen; aber je kleiner der Rest, desto schwächer werde das Gefühl, und desto langsamer stelle sich die Leitung her. Die örtlich unbeschränkte Leitung sensibler Eindrücke wurde auch durch Reste des hintern Umfangs der grauen Substanz, so wie durch die centrale Partie derselben vermittelt.

Es besitzt also, schliesst *Sanders* in Uebereinstimmung mit *Schiff*, jeder Theil der grauen Substanz Leitungsvermögen für Gefühlseindrücke in longitudinaler Richtung nach oben; es

können ferner durch jede Schicht der grauen Substanz Gefühlseindrücke (feinere und gröbere) geleitet werden von allen Punkten der dahinter gelegenen Körpertheile aus; je kleiner aber die erhaltene Schicht ist, desto mehr wird die Empfindlichkeit der Theile geschwächt, und desto langsamer stellt sich die Leitung her.

Wie *Schiff*, fand auch *Sanders* (p. 94. 95), dass die graue Substanz Gefühlseindrücke sowohl nach oben, als nach unten leiten kann, sowie von vorn nach hinten und von hinten nach vorn. (Die betreffenden Angaben *Schiff*'s vergl. im Ber. 1858. p. 521. 522. 525.)

Nach halbseitiger Durchschneidung des Marks blieben die betreffenden Theile derselben Seite empfindlich und wurden für eine gewisse Zeit (10—15 Tage) hyperästhetisch. Je nach der Höhe des Schnittes war für kleinere oder grössere Partien die Empfindlichkeit für schwache Eindrücke aufgehoben, wie nach Durchschneidung der Hinterstränge allein (s. oben). Geschah die halbseitige Durchschneidung aber im Lendenmark, so zeigte sich an der untern Extremität vollständige Gefühllosigkeit, um so weiter ausgebreitet, von unten nach oben, je tiefer das Mark durchschnitten war.

Was die dem Schnitt entgegengesetzte Körperseite betrifft, so war anfänglich Gefühllosigkeit vorhanden, doch erschien die Empfindlichkeit wieder und steigerte sich sogar zu Hyperästhesie, die aber flüchtiger und weniger stark war, als die auf der Seite des Schnittes. — Auf die Bewegungen hatte die halbseitige Durchschneidung des Marks denselben Einfluss, wie die Durchschneidung eines Hinterstranges.

Wurde nach halbseitiger Markdurchschneidung der Schnitt noch etwas in die graue Substanz und die Hinterstränge der andern Seite geführt, so blieb auch dann noch die Empfindlichkeit hinter dem Schnitt auf beiden Seiten erhalten; aber je weiter diese Verlängerung des Schnittes geführt wurde, desto mehr nahm die Empfindlichkeit an Intensität ab, bis endlich keine Brücke von grauer Substanz mehr bestand.

Bei Versuchen, in denen beide Hälften des Marks in verschiedener Höhe durchschnitten wurden, erhielt *Sanders* dieselben Resultate wie *van Deen* und *Schiff* (vergl. den Bericht 1858. p. 525). Es folgt daraus, dass die graue Substanz die Eindrücke auch von einer Seite zur anderen zu leiten vermag, dieselbe besitzt somit Leitungsvermögen für sensible Eindrücke nach allen Richtungen.

Versuche, in denen das Rückenmark der Länge nach in der Mitte gespalten wurde, ergaben in Uebereinstimmung mit

den Angaben von *van Deen*, *Schiff* u. A., dass die Eindrücke von der einen Körperhälfte in der grauen Substanz derselben Seite in longitudinaler Richtung nach oben geleitet werden, ebenso können sie auch von oben nach unten geleitet werden (vergl. a. a. O. p. 525).

Dass die graue Substanz die Eindrücke von der einen Seite des Körpers quer herüber auf die andere Seite leiten kann, ergaben die Versuche mit halbseitiger Markdurchschneidung. *Sanders* zeigt, dass die eine Seitenhälfte der grauen Substanz auch auf grössere Strecken in longitudinaler Richtung die Eindrücke von beiden Körperhälften zu leiten vermag, durch den Versuch, in welchem nach Längstheilung des Marks in gewisser Ausdehnung die eine Hälfte am untern Ende des Längsschnitts oberhalb der in Betracht kommenden Nervenwurzeln noch quer durchschnitten wurde und beiderseits hinter diesem Schnitt Empfindlichkeit zurückkehrte.

Schiff hatte mit Rücksicht auf gewisse Erscheinungen, die auf eine etwas vorwiegende Beziehung je einer Seitenhälfte der grauen Substanz zu den Eindrücken von der entgegengesetzten Körperhälfte bezogen wurden, die im Bericht 1858. p. 526 notirte Annahme von den zwei in einander gewobenen Netzen von Ganglienzellenfortsätzen aufgestellt: *Sanders* kann sich dieser Theorie und der dazu führenden Auffassung der Erscheinungen, die er bestätigt fand, nicht anschliessen aus Gründen, welche p. 111 des Originals entwickelt sind und in der Kürze darauf hinauskommen, dass dieselben Erscheinungen, gesteigerte Empfindlichkeit auf der einen, verminderte Empfindlichkeit auf der andern Körperseite, auch auftreten nach solchen Operationen am Mark, bei denen die Auffassung von *Schiff* nicht möglich ist. *Sanders* gelangt zu dem Schlusse, es sei anzunehmen, dass, wenn allein in einer Seitenhälfte des Marks (in Folge des Schnittes) ein Reizzustand, oder ein solcher auf der einen Seite in höherm Grade vorhanden sei, dies den Einfluss auf die andere Seitenhälfte habe, dass daselbst ein Zustand von Depression der Reizbarkeit und Leitungsfähigkeit entstehe. (Vergl. hierüber weiter das Orignal p. 112 f.) So erkennt denn *Sanders* keine vorwiegende Beziehung der grauen Substanz der einen Seite zu Eindrücken einer bestimmten Körperhälfte an, sondern schliesst, dass jede Schicht der grauen Substanz auf dem Querschnitt im Stande ist, die Eindrücke fortzuleiten von allen Punkten der dahinter gelegenen Körpertheile beider Seiten.

Zur Erklärung der erörterten physiologischen Eigenschaft der grauen Substanz des Marks fordert *Sanders*, dass jedes

leitende Element der grauen Substanz direct oder indirect mit allen anderen leitenden Elementen derselben in den verschiedenen Richtungen in Zusammenhang steht: es müssen alle sensiblen Fasern in Ganglienzellen endigen, und von diesen müssen andere Fasern entspringen, durch welche die Leitung nach allen verschiedenen Richtungen zu Stande kommt. Die von den Zellen entspringenden Fasern müssen erstens solche sein, durch welche die Leitung zum Sensorium geschieht, zweitens solche, durch welche eine Zelle mit den benachbarten oder weiter entfernten in Verbindung gesetzt wird, so dass alle Zellen, in denen sensible Leitungsbahnen endigen, ein zusammenhängendes Netz bilden.

Sanders vermuthet, aus Gründen, welche im Original nachzusehen sind (p. 117 ff.), dass der von *Deiters* (s. oben p. 43 ff.) allgemein von den verästelten Ganglienzellenfortsätzen unterschiedene, nicht verästelte Fortsatz, Hauptaxencylinder, es ist, welcher das Ende der von der Peripherie kommenden, sensiblen, für inadäquate Reize reizbaren Fasern darstelle, und dass die verästelten Fortsätze der Zellen die übrigen postulirten Verbindungen herstellen. Ein Theil dieser Verbindungen bilde, so meint *Sanders*, die directe Leitung des Eindrucks zum Sensorium, durch welche als solcher die Localisirung, die Unterscheidung von anderen Eindrücken, repräsentirt, vermittelt werde, während vermöge der übrigen Verbindungen der Eindruck auch auf indirectem, secundären, tertiären u. s. w. Wege zum Sensorium gelangen könne, unter gewöhnlichen Umständen aber auf diesen indirecten Wegen mit so geringer Intensität gegenüber der directen Hauptleitung fortgeleitet werde, dass er zum Zustandekommen der bewussten Empfindung nicht beitrage, und so die räumliche Localisirung des Eindrucks nicht gestört werde. Diese Störung kann nach *Schiff* und *Sanders* erfolgen bei ungewöhnlich starkem Eindruck, und zeige sich dann thatsächlich in der sogenannten Irradiation der Gefühlseindrücke und in der Schwierigkeit, den Ort z. B. sehr heftiger Schmerzen genau anzugeben. (Vergl. *Schiff* im Ber. 1858. p. 526.)

Aus der grauen Substanz kann der Eindruck sowohl durch die aus ihr resp. den Ganglienzellen entspringenden Longitudinalfasern der Hinterstränge zum Gehirn geleitet werden, als auch in der grauen Substanz selbst (bis zum obersten Theile des Rückenmarks), in ersteren Bahnen ist und bleibt die Leitung isolirt, gesondert, in der grauen Substanz nicht: *Sanders* fragt nun, welche Leitung in der Norm stattfindet, und hält es für die wahrscheinlichere Annahme, dass in der Norm die Leitung

auf die Longitudinalfasern der Hinterstränge angewiesen ist. (*Schiff*'s Unterscheidung qualitativ verschiedener Eindrücke in den beiderlei Bahnen bekämpft *Sanders*, s. oben.)

Die oben notirte Beobachtung, dass quere Durchschneidung der Hinterstränge oder Resection in kleiner Ausdehnung Unempfindlichkeit für schwache Eindrücke, aber nicht für stärkere bedingt, dagegen Resection der Hinterstränge in grösserer Länge die Unempfindlichkeit für schwache Eindrücke nicht zur Folge hat, erklärt *Sanders* dahin, dass im ersten Falle die Eindrücke in die normalen Haupt-Bahnen der Hinterstränge geleitet werden und an der Durchschnittsstelle untergehen, die Nebenleitungen in der grauen Substanz aber von schwachen Eindrücken zu wenig ursprünglich afficirt werden, dass dagegen im zweiten Falle die Eindrücke von den meisten betreffenden Punkten gar nicht mehr in die unterbrochene Hauptleitung gelangen und also von vorn herein mit ganzer Intensität die Nebenleitungen in der grauen Substanz afficiren, so dass unter diesen Umständen auch schwache Eindrücke sich geltend machen können. Dabei aber muss Undeutlichkeit der Localisation der Eindrücke stattfinden, und diese erkennt *Sanders* in der oben schon berührten eigenthümlichen Unsicherheit der Bewegungen nach den betreffenden, nur die sensible Leitung störenden Eingriffen, wie p. 135 f. näher erörtert wird.

Bei dieser Gelegenheit entwickelt der Verf. seine Ansicht über die Beziehungen zwischen den motorischen Apparaten und den sensiblen Leitungsbahnen im Mark dahin, dass ausser der Wirkung von ästhesodischen Zellen auf kinesodische zur Auslösung von Reflexbewegungen auch die letzteren auf die ersteren wirken, d. h. dass ein vom Gehirn kommender motorischer Impuls einen Eindruck mache auf ästhesodische Zellen, wodurch das Sensorium über den motorischen Impuls und seine Stärke benachrichtigt werde, so wie anderseits durch die auf den motorischen Impuls erfolgende Bewegung auf die sensiblen Leitungen gewirkt werde zur Benachrichtigung des Sensoriums über den durch die Bewegung an der Peripherie hergestellten Zustand. Diese Benachrichtigungen in Betreff der Bewegungsimpulse und der ausgeführten Bewegungen fallen nun unbestimmt aus, wenn die Hauptbahnen, die Longitudinalfasern der Hinterstränge, gestört sind, und so erklären sich jene eigenthümlichen Bewegungsstörungen.

Die Frage nach Kreuzung der Bahnen für die sensiblen Eindrücke im Mark kann, wie der Verf. p. 139 f. erörtert, nur in sofern entstehen, als es möglich wäre, dass von der mit der eintretenden Wurzelfaser auf derselben Seite gelegenen

Ganglienzelle die Fortsetzung in der grauen Substanz zunächst auf die entgegengesetzte Seite überginge, um höher oben als Longitudinalfaser des Hinterstranges auf die ursprüngliche Seite zurückzukehren. Dass diese Doppelkreuzung nicht stattfindet, zeigt *Sanders* durch einen Versuch (p. 141. 142) und schliesst, dass die sensiblen Haupt-Bahnen im Mark auf der Seite des Eintritts in dasselbe weiter verlaufen.

Nach Durchschneidung der einen Seitenhälfte des Marks vermitteln die Nebenbahnen in der grauen Substanz die nun auf der entgegengesetzten Seite des Marks erfolgende Leitung.

In dieser Beziehung theilt der Verf. folgenden merkwürdigen Versuch mit. Beim Kaninchen wurde in der Höhe des dritten Rückenwirbels das Mark durchschnitten bis auf die weissen Hinterstränge. Das durch Blutverlust in sehr reizbaren Zustand gebrachte Thier reagirte alsbald auf Reizungen beider Hinterbeine. Darauf wurde der linke Hinterstrang durchgeschnitten, worauf das linke Hinterbein vollständig gefühllos wurde, sofern die tief unterhalb des Schnittes in normaler Weise die Hauptbahnen in den Hintersträngen betretenden Eindrücke an der Schnittstelle untergingen. Als nun im letzten Rückenwirbel aber die ganze linke Markhälfte durchschnitten wurde, kehrte die Empfindlichkeit des linken Hinterbeins zurück, indem nun die Eindrücke von dort gleich bei ihrem Eintritt in das Mark in die Nebenbahnen auf die entgegengesetzte Seite gelenkt, und von da schliesslich durch die Fasern des Hinterstranges dieser entgegengesetzten Seite zum Gehirn geleitet wurden, auf welchen letztern Punkt es bei diesem Versuche hauptsächlich abgesehen war.

Unter diesen Umständen, also auch bei blosser halbseitiger Markdurchschneidung müssen nun, so schliesst *Sanders*, die vom linken Beine stammenden Eindrücke auf der entgegengesetzten Seite localisirt zur Geltung kommen: der Verf. führt zur Bestätigung dieses Schlusses einige Beobachtungen an über die Richtung gewisser Reactionsbewegungen (p. 146 f.), von denen wir die eine hervorheben, dass ein Hund, dem die linke Markhälfte im 4. Rückenwirbel durchschnitten war, zwei Monate nachher bei Reizung sowohl des rechten als des linken Hinterbeins den Kopf, wenn er ihn überhaupt drehete, immer nach der rechten Seite drehete, und dass dieser Hund nach den ihn plagenden Flöhen immer nur auf der rechten Seite seines Hinterkörpers suchte, nie auf der linken.

Setschenow theilte eine Anzahl von Versuchen mit über den Erfolg gewisser Rückenmarksdurchschneidungen für das Zustandekommen resp. die Fortleitung von Reflexen im Rücken-

mark des Frosches, aus deren mit Angaben von *Schiff* nicht übereinstimmenden Resultaten der Verf. eine Hypothese über den Verlauf der Leitungsbahnen im Frosch-Rückenmark construirt, welche an einem Schema erläutert wird. Die Versuche und Reflexionen lassen sich nicht wohl in der Kürze wiedergeben und muss daher auf das Original verwiesen werden, um so mehr als der Verf. seine Schlussfolgerung noch nicht als etwas Feststehendes bezeichnet.

Von der früher von *Jacubowitsch* und jüngst auch von *Roudanowsky* (s. oben p. 32) behaupteten mikroskopisch nachweisbaren Zerstörung der Ganglienzellen in den Centralorganen durch die die letzteren afficirenden Gifte, wie Strychnin, Nicotin u. A. konnte sich *Vulpian* bei erneuerter Untersuchung so wenig wie früher überzeugen.

Nach *Guttmann* wirken die Kalisalze auch auf die Centralorgane des cerebrospinalen Nervensystems, wie sich namentlich bei Fröschen zeigte, welche mit solchen Dosen vergiftet waren, die nicht rasch Herzlähmung zur Folge hatten. Es trat grosse Mattigkeit, Schwächung der Sensibilität und der Bewegung ein, welche nicht von der Störung der Circulation abhängig waren, auch nicht von einer Wirkung auf die peripherischen Nerven und die Muskeln, sofern auch nach Abhaltung des vergifteten Blutes von den Hinterextremitäten an diesen sich jene Erscheinungen zeigten, und die Nerven und Muskeln reizbar blieben. *Guttmann* behauptet nämlich, dass die Kalisalze dem lebenden Körper einverleibt nur sehr unbedeutend auf die Muskeln und Nerven lähmend wirken, während bei unmittelbarer Application auf die ausgeschnittenen Theile er die Erregbarkeit sehr rasch zerstört werden sah.

Aus den gemeinschaftlich von *Eulenburg* und *Th. Simon* angestellten Untersuchungen über die Wirkung des subcutan einverleibten schwefelsauren Chinins auf das Nervensystem bei Fröschen heben wir hier hervor, dass in Folge der Vergiftung die Reflexbewegungen auf die verschiedenen Arten von Hautreizen aufgehoben wurden, und dass diese Aufhebung der Reflexe weder auf einer Lähmung der motorischen Apparate, noch auf einer Lähmung der sensiblen Leitung beruhete, vielmehr, wie die modificirten Versuche ergaben, auf einer Functionsstörung derjenigen Apparate des Rückenmarks, welche die Umsetzung sensibler Erregung in motorische Action vermitteln. Diese Apparate waren ausser Thätigkeit gesetzt zu einer Zeit, da die Leitung der sensiblen Erregung durch das Rückenmark in's Gehirn und die der motorischen Erregung vom Gehirn zu den Muskeln noch ungestört vor sich ging.

Eulenburg überlässt es daher der Wahl, anzunehmen entweder, dass das Chinin zuerst die Centralapparate der Reflexaction im Marke lähme, später erst die Centra der Empfindung und willkührlichen Bewegung, oder dass das Chinin die Thätigkeit der Rückenmarksseele zuerst lähme, zu einer Zeit, da die Hirnseele noch thätig ist. Das Chinin und das Strychnin verhielten sich antagonistisch in ihrer Wirkung auf das Rückenmark.

Goltz stellte aus in der Begattung begriffenen Froschmännchen Bruchstücke her, welche aus den drei obersten Wirbeln, dem gesammten Brustgürtel nebst Vorderbeinen bestanden. Auf mechanische Reizung der Brusthaut und Beugefläche der Arme umklammerten diese Bruchstücke den Finger fest, wie das Weibchen zur Begattung; dieser Umarmungskrampf kam nicht mehr zu Stande, wenn die Haut abgezogen oder die hinteren Spinalwurzeln durchschnitten waren.

Wenn das aus der Begattung gerissene Männchen einige Zeit allein ruhig sich überlassen wurde, so umklammerte es den Finger nicht mehr, wie unmittelbar nach der Losreissung vom Weibchen: das Thier war dann zur Besinnung gekommen; wurde von solchem Männchen wieder jenes Bruchstück hergestellt, also das Hirn weggenommen, so erfolgte sofort wieder die Umklammerung des Fingers auf Reiben der Haut der Brust. Es besteht also zur Begattungszeit beim Männchen im obersten Theile des Marks ein besonderes Centrum, welches angeregt durch mechanische Reizung der Brust- und Armhaut tonischen Krampf der Armbeuger bewirkt. Während des Begattungsactes ist dieser Reflexkrampf in voller Wirksamkeit; ausserhalb der Begattung ist der Frosch im Stande, durch den Einfluss des Hirns, das Zustandekommen des Reflexkrampfes zu verhindern.

Goltz trennt beim Frosch durch einen Schnitt das Grosshirn von dem übrigen Gehirn und hörte nach dieser Operation nie das Thier von selbst einen Laut von sich geben Bei sanfter mechanischer Reizung der Rückenhaut, Streichen mit dem Finger, quakte das Thier jedes Mal ganz regelmässig, von keiner andern Hautstelle aus. Intensivere, schmerzhafte mechanische Reizung oder elektrische Reizung der Haut oder von Hautnerven am Rücken löste niemals das Quaken aus, zuweilen wohl einen Schmerzensschrei, wie auch von anderen Hautstellen aus. Es löst also die gewisse Art der Reizung bestimmter sensibler Nerven das Reflexquaken aus. Dasselbe blieb für einige Zeit aus, wenn der Frosch einer heftigen sensiblen Reizung unterworfen worden war. Ganz unversehrte Frösche quaken auch oft beim Streichen der Rückenhaut regelmässig; thaten sie es nicht, so thaten sie es nach Trennung

des Grosshirns. Der Frosch kann mit Hülfe des Grosshirns das Reflexquaken unterdrücken.

Setschenow und *Paschutin* halten das Bedenken *Herzen*'s (vorj. Bericht p. 453) gegen die Benutzung der verdünnten Schwefelsäure als Reizmittel für die Hautnerven zur Prüfung der Reflexe beim Frosch für bedeutungslos und wollen die von *Herzen* bevorzugte mechanische Reizung für die fraglichen Versuche nicht zulassen, besonders deshalb nicht, weil die mechanische Reizung andere Reflexe, „tactile Reflexe", als die chemische Reizung hervorrufe (s. unten). *Frantz* aber gewann auch die Ueberzeugung, dass die Reizung durch Säure nicht anwendbar für die fraglichen Untersuchungen ist, weil die Säure nachwirkt auf die einmal eingetauchten Theile, und weil es unsicher bleibt, wie viel Schuld die ausser der reizenden stattfindende Wirkung der Säure auf die Hautnerven an einer Depression der Reflexe trägt. *Setschenow* meint, *Frantz* habe fehlerhafter Weise sich concentrirter Säure bedient: es ist nicht gerade durchaus unvermeidlich, die von *Setschenow* citirten Worte der lateinischen Dissertation (p. 18) so zu übersetzen, wie Letzterer meint thun zu müssen, die Worte können auch den Sinn haben, dass eine Säure von der Concentration, wie vorgeschrieben, angewendet wurde, und wahrscheinlich hätte *Setschenow* die Worte ebenfalls so aufgefasst, wenn er beachtet hätte, was *Frantz* p. 7 und p. 12 sagt, wo es nämlich vollkommen deutlich ist, dass *F.* die Methode, mit einer verdünnten Säure von bestimmter Concentration zu reizen, nicht missverstanden hat, so dass es wenigstens höchst unerklärlich sein würde, wenn den späteren Worten die von *Setschenow* gegebene Deutung zukäme.

Bei neuen Versuchen über die Reflexdepression durch Reizung von Hirntheilen haben *Setschenow* und *Paschutin* immer nur am Sehhügelquerschnitt gereizt, weil die Reflexdepression von da aus am stärksten zu erhalten war, und zwar wurde mit Rücksicht auf *Herzen*'s Einwand (a. a. O.) gegen die Reizung durch Schnitt chemische und elektrische Reizung angewendet.

Was die Wirkung der Reizung von Rückenmarksquerschnitten betrifft, so hat sich *Setschenow* mit *Paschutin* zwar in so fern von der Richtigkeit der Angabe *Herzen*'s überzeugt, als auch er jetzt beobachtete, dass dabei Reflexdepression häufig auftritt, doch heben die Verff. hervor, dass die Erscheinung keine ganz constante und dass sie viel schwächer ausgesprochen sei, als bei Sehhügelreizung, ferner sich ganz allmählich zu entwickeln scheine. *S.* u. *P.* fanden sogar gewöhnlich zu

Anfang der Reizung der Rückenmarksquerschnitte eine Steigerung der Reflexe, die aber flüchtig war und um so früher in das Gegentheil überging, je stärker die Rückenmarksreizung im Verhältniss zu der der Haut war.

Auch die Angaben *Herzen*'s (a. a. O. p. 454) bezüglich einer Depression der Reflexe durch Reizung peripherischer Nervenstämme haben *Setschenow* und *Paschutin* theilweise wenigstens und einigermaassen jetzt bestätigt gefunden; die zur Reizung der Haut angewendete Säure musste sehr schwach sein, wenn die Erscheinung sich zeigen sollte, andernfalls fanden die Verff. eher eine Steigerung der Reflexe bei starker Reizung eines Nervenstammes. Die Sache verhielt sich hier also, bemerken die Verff., ebenso, wie bei Reizung der Rückenmarksquerschnitte.

Auch bei Reizung des Querschnitts im verlängerten Mark sahen die Verff. der Depression der Reflexe eine flüchtige Steigerung derselben vorausgehen. Letzteres wurde aber niemals bei Reizung des Sehhügelquerschnitts beobachtet. (Zur schwachen Reizung der Mark- und Hirnquerschnitte bedienten sich die Verff. auf Grund ihrer oben notirten Erfahrungen des Blutes.)

In jenen ersteren Fällen, in denen der Depression die Steigerung der Reflexe vorausgeht (Mark, verlängertes Mark), handelt es sich nach der Verff. Ansicht einfach um Reizung der reflectorischen Mechanismen selbst, die in Folge der Reizung rasch an Erregbarkeit einbüssen sollen, beim Sehhügelquerschnitt aber um Reizung specifisch reflexhemmender Apparate. Hier sahen die Verff. bei Anwendung elektrischer Reizung in Folge von Ermüdung Aufhören der anfänglichen Reflexdepression während der Reizung eintreten, und Wiederkehr der Reflexdepression bei Aufhören der Reizung, während der Erholungsperiode. Wurde während dieser sogenannten secundären Reflexdepression das Gehirn wieder gereizt, so nahmen die Reflexe nun wieder zu. Wenn die Erholung der ermüdenden reflexdeprimirenden Mechanismen durch ein Entbluten des Thieres unmöglich gemacht wurde, so entwickelte sich die secundäre Reflexdepression kaum oder gar nicht.

Die Verff. glauben durch diese Wahrnehmungen die durch *Herzen*'s Untersuchungen in ihrer Existenz bedroheten reflexhemmenden Apparate von Neuem sicher gestellt zu haben; aber die Wirkung dieser Apparate soll sich nun nach den neuen Untersuchungen der Verff. (p. 76 f.) nur auf die durch chemische Hautreizung hervorgerufenen Reflexe beziehen, nicht auf die sog. tactilen Reflexe, denn diese sollen dann steigen,

wenn die anderen deprimirt werden. Für die tactilen Reflexe konnten die Verff. überhaupt keine Hemmungsmechanismen im Körper des Frosches entdecken. Dies ist doch wohl ein übler Umstand für die Haltbarkeit der reflexhemmenden Apparate, über den sich die Verff. jedoch mit dem Hinweis auf die Selbstständigkeit und Abgeschlossenheit des tactilen Apparates als ein Ganzes trösten. Aber auch für die durch elektrische Reizung des durchschnittenen N. ischiadicus auszulösenden Reflexe giebt es nach den Versuchen von *Frantz*, mit denen schon früher russisch mitgetheilte Erfahrungen *Setschenow*'s nach dessen Bemerkung übereinstimmen, weder in den Vierhügeln noch in den Sehhügeln des Frosches und überhaupt keine Hemmungsapparate, die an ihrer Wirksamkeit auf Application von Reizungen erkannt werden könnten. *Setschenow* hält seinerseits dieses Verfahren auf die Stärke von Reflexen zu prüfen für ungeeignet.

In Betreff der Unterscheidung der tactilen und der übrigen Reflexe bemerkt *Paschutin*, dass während letztere in Folge der Decapitation steigen, erstere abnehmen, jene durch Hirnreizung abnehmen, die tactilen dabei zunehmen. Die tactilen Reflexe nahmen an sich schneller ab, ermüdeten schneller als die durch Aetzen hervorgerufenen. Weitere Bemerkungen über diesen Gegenstand s. im Original.

Aus, wie die übrigen, im Original nachzusehenden Versuchen folgern *Setschenow* und *Paschutin*, dass die Bahnen für die Fortpflanzung der deprimirenden Wirkung der Sehhügelreizung vorzüglich, wenn nicht ausschliesslich in den vorderen Rückenmarkstheilen liegen müssen.

Die frühere Angabe *Setschenow*'s (Ber. 1862. p. 456), dass die reflexhemmenden Apparate von den sensiblen Nerven aus, reflectorisch angeregt werden, nehmen die Verff. jetzt zurück, sofern dies ihren neueren Erfahrungen nach über das Verhalten des verlängerten Marks bei den Reflexen experimentell nicht festzustellen sei (vergl. p. 72 d. Orig.).

Es wird jetzt auch von den Verff. die früher von *Setschenow* aus seinen Versuchen gegen die Theorie von *Schiff* abgeleitete Erklärung der Verstärkung der Reflexe in Folge von Enthirnung zurückgenommen, die Verff. überzeugten sich nämlich, dass der vorausgesetzte tonische Erregungszustand der reflexhemmenden Apparate im Gehirn nicht existirt, dass Trennung jener in den vorderen Marktheilen gelegenen Verbindungen zwischen jenen Apparaten und den reflectorischen keine Reflexverstärkung zur Folge hat: „Die Reflexverstärkung nach Köpfung des Thieres kann also nicht als Folge der Entfernung der

reflexhemmenden Mechanismen betrachtet werden.“ Da wird nun die Erörterung der sich offenbar aufdrängenden Frage vermisst, wozu denn eigentlich diese nicht für tactile Reflexe vorhandenen, nicht tonisch erregten, mit Sicherheit nicht als reflectorisch erregbar anzusehenden reflexhemmenden Apparate vorhanden sein sollen.

Es bleibt übrig die Theorie von *Schiff* (Ber. 1858. p. 535. 1864. p. 454); *Setschenow* und *Paschutin* erörtern dieselbe (p. 83 u. f.), kommen aber zu dem Schlusse, dass keine solide Gründe zur Annahme derselben existiren.

Die Verff. glauben auf eine andere letzte mögliche Erklärungsweise hinweisen zu können, nämlich Steigerung der Reflexe nicht wegen der Entfernung des Hirns, sondern in Folge einer mit der Durchschneidung des Marks gegebenen reizenden Wirkung auf die reflectorischen Apparate. Solche Reizung kann nach den Versuchen der Verff. nicht durch das den Querschnitt benetzende Blut und nicht durch die Berührung des Schnittes mit der Luft bedingt sein. Die Verff. vergleichen diese ihrer Ursache nach unbekannte Reizung mit der Reizbarkeitszunahme eines Nerven in der Nähe eines frisch angelegten Querschnittes; letztere glauben die Verff., ähnlich wie *Grünhagen* (s. oben), zu erklären, wenn sie eine durch den Schnitt bedingte „latente“ (d. h. nicht bis zum Ende des Nerven wirksam werdende) stetige Reizung annehmen, was aber ja doch nur ein anderer Ausdruck für erhöhete Reizbarkeit ist und Nichts erklärt, die Erregbarkeitssteigerung im Katelektrotonus ebenfalls latente Reizung zu nennen, wie es die Verff. thun, gewährt ebenso wenig reellen Nutzen, wenn die Ursache und das Wesen der Erscheinung bekannt wäre, so würde es einerlei sein, ob man dieselbe so oder anders bezeichnet (vergl. auch oben p. 390, 391).

Baudelot sah bei Fröschen auf einseitige Verletzung des verlängerten Marks den Körper sich sofort nach der entgegengesetzten Seite krümmen und Manège-Bewegungen folgen. Letztere waren, wie es schien je nach der Ausdehnung der Verletzung, verschiedener Art und zeigten auch Uebergänge zum Rotiren um die Längsaxe des Körpers. Auch nach einseitiger Verletzung der Sehhügel traten Drehbewegungen nach der entgegengesetzten Seite ein. Während vollständige Abtragung der Vorderhirnlappen unverkennbar Aufhören der intellectuellen Fähigkeiten und der Willensäusserungen bedingte, konnten die Vorderhirnlappen theilweise, selbst zu $^2/_3$ zerstört werden, ohne merklichen Verlust jener Fähigkeiten, *Baudelot*

will einen derartig operirten Frosch sogar „schreiend“ die Flucht haben ergreifen sehen, als er ihn fangen wollte.

Leven erörterte mit Bezug auf die schon früher von ihm untersuchte Bedeutung des kleinen Gehirns (vergl. d. Ber. 1860. p. 508. 1862. p. 463) Fälle von Coenurus cerebralis und die je nach dem Sitze des Parasiten verschiedenen Erscheinungen, die in Uebereinstimmung waren mit den Erscheinungen nach absichtlichen Verletzungen der betreffenden Hirntheile, so wie Fälle von Cysticercus im Gehirn beim Menschen, und kommt zu dem Schlusse, dass man das kleine Gehirn als das der Erhaltung des Gleichgewichts vorstehende Organ anzusehen habe.

Fälle von theilweisem oder gänzlichem Verluste der Sprache ohne Störung der Intelligenz und ohne peripherische Lähmungen, früher Alalie, in neuerer Zeit von *Broca* Aphemie, von *Trousseau* Aphasie genannt, waren, mit Bezug auf die daraus zu ziehenden Schlüsse über den sog. Sitz der Sprache oder des Sprachorgans in den Vorderlappen des Grosshirns oder in dem einen linken Vorderlappen allein, in letzter Zeit Gegenstand lebhafter Unterhaltung in Frankreich, in der Académie de médecine (vergl. auch den vorj. Bericht p. 461); die Verhandlungen, auf welche hier nicht weiter eingegangen werden kann, sind ersichtlich zum Theil und unter Anderm aus den oben citirten Mittheilungen, unter denen in mehrfacher Beziehung besonders beachtenswerth die Abhandlung von *J. T. Banks* sein dürfte.

Valentin konnte im Winterschlaf begriffene Murmelthiere trepaniren, ohne sie dadurch aufzuwecken; auch störte das Ausfliessen einer beträchtlichen Menge von Cerebrospinalflüssigkeit den Schlaf nicht. An dem Gehirne der wenn auch nur leise schlafenden Thiere konnten durchaus keine Bewegungen wahrgenommen werden, wie sie z. B. ein trepanirtes Kaninchen in Form der lebhaftesten respiratorischen Hebungen und Senkungen zeigte.

Weder in den Hirnhäuten noch in der Hirnmasse zeigte sich ein regelmässiger Unterschied in der Blutgefässfüllung zwischen tieferstarrten und halbwachen Thieren.

Bewegungen.

Herzbewegung. Bewegung des Blutes.

Marey, Note sur la forme graphique des battements du coeur chez l'homme et chez différentes espèces animales. Comptes rendus. 1865. II. p. 778.

Marey, Études physiologiques sur les caractères du battement du coeur et les conditions qui le modifient. Journal de l'anatomie et de la physiologie. 1865. p. 276. 416.

E. Onimus, Etudes critiques et expérimentales sur l'occlusion des orifices auriculo-ventriculaires. Journal de l'anatomie et de la physiologie. 1865. p. 337.

Judée, Recherches sur la circulation cardiaque chez la grenouille. Gazette des hôpitaux. 1865. p. 338. (Unbedeutende Bemerkungen.)

Judée, Recherches sur la circulation cardiaque chez le cheval. Gazette des hôpitaux. 1865. p. 566. (Unbedeutende Bemerkungen.)

Hayden, On the rhythme of the heart's action. Dublin quarterly journal of medical science. Bd. 40. p. 456.

F. C. Donders, De rhythmus der hartstoonen. — Nederlandsch Archief voor Genees- en Natuurkunde. II.

Cl. Bernard, Sur la physiologie du coeur et ses rapports avec le cerveau. Leçons sur les propriétés des tissus vivants. Paris 1866. p. 423.

M. Schiff, Ueber die Ursache der vermehrten Pulsfrequenz nach Durchschneidung der Vagi am Halse. Untersuchungen zur Naturlehre von *Moleschott*. IX. p. 531.

M. Schiff, Bemerkungen über die functionelle Thätigkeit des Herzvagus. Untersuchungen zur Naturlehre von *Moleschott*. X. p. 48.

M. Schiff, Kritisches und Polemisches zur Physiologie des Nervensystems. Untersuchungen zur Naturlehre von *Moleschott*. X. p. 75.

M. Schiff, Sopra il pretesto tono delle fibre cardiache del nervo vago. La Medicina. 1865. Nr. 20.

E. Pflüger, Kritische und experimentelle Untersuchungen zur Theorie der Hemmungsnerven. Untersuchungen aus dem physiolog. Laboratorium zu Bonn. Berlin 1865. p. 1.

R. Heidenhain, Ueber den Einfluss des N. accessorius Willisii auf die Herzbewegung. — Studien des physiologischen Instituts zu Breslau. 3. Heft. Leipzig 1865.

F. Bidder, Ueber die Unterschiede in den Beziehungen des Pfeilgiftes zu den verschiedenen Abtheilungen des Nervensystems. Archiv f. Anat. u. Physiol. 1865. p. 337.

C. Heinemann, Beiträge zur Physiologie des Herzens. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Bd. 33. p. 394.

L. Landais, Ueber den Einfluss der Anämie des Gehirns und des verlängerten Markes auf die Pulsfrequenz. Centralblatt f. d. medic. Wissenschaften. 1865. Nr. 44.

J. Czermak, Ueber mechanische Vagusreizung beim Menschen. Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaft. 1865. p. 384.

A. von Bezold und *Bloebaum*, Ueber die Einwirkung des Atropins auf die Herzbewegung bei Carnivoren. Neue Würzburger Zeitung. 1866. Nr. 129.

L. Thiry, Des causes des mouvements respiratoires et de la dyspnée. Recueil des travaux de la société médicale allemande de Paris. Paris 1865. p. 55.

L. Traube, Ueber periodische Thätigkeits-Aeusserungen des vasomotorischen und Hemmungs-Nervencentrums. — Centralblatt f. d. medic. Wissensch. 1865. p. 881.

J. Tachau, Versuche über die Wirkung des Calabarbohnenextracts. — Archiv der Heilkunde. 1865. p. 69.

P. Q. Brondgeest, Over de inoloed van chloroform op hartswerking, ademhaling en bloedsdrukking etc. Nederlandsch Archief voor Genees- en Natuurkunde. I. 1865. p. 473.

P. F. Alfermann, Einige Untersuchungen über die physiologische Wirkung des javanischen Pfeilgiftes (Upas Antiar). Dissert. Marburg 1865.

H. Neufeld, Ueber die Wirkungen des Upas Antiar. — Studien des physiol. Instituts zu Breslau von *R. Heidenhain*. 3. Heft. Leipzig 1865. p. 97.

A. von Bezold und *L. Hirt*, Ueber die Einwirkung des Veratrins auf die Kreislauf- und Athmungsorgane und auf etc. Neue Würzburger Zeitung. 1866. Nr. 129.
J. Rosenthal, Ueber Herzgifte. — Archiv für Anatomie und Physiologie. 1865. p. 601.
F. J. van Leent, De pijlvergiften der Dajaksche volkstammen op Borneo. Nederlandsch Archief voor Genees- en Natuurkunde. I. p. 157. (Ueber die Zubereitung des von *Braidwood* geprüften Pfeilgiftes von Borneo. Ber. 1864. p. 470.)
A. Eulenburg, Ueber die Wirkungen des schwefelsauren Chinins auf das Nervensystem. Archiv f. Anat. u. Physiol. 1865. p. 423.
P. Guttmann, Experimentelle Untersuchungen über die Wirkungen der Kali- und Natronsalze. Berliner klinische Wochenschrift. 1865. Nr. 34. 35. 36.
E. Leyden, Beiträge zur Pathologie des Ikterus. Berlin 1866.
Th. von Dusch, Ueber die Veränderungen des Seitendrucks im Gefässsystem in Folge von Störungen der Herzthätigkeit. Archiv für Heilkunde. I. p. 318.
W. Waldeyer, Zur Anatomie und Physiologie der Lymphherzen von Rana und Emys europaea. Studien des physiolog. Instituts zu Breslau von *R. Heidenhain*. 3. Heft. Leipzig 1865. p. 71. (S. d. vorj. Ber. p. 492.)
Bensen und *von Bezold*, Ueber den Einfluss der Reizung des Kopfsympathicus und der Nervi splanchnici auf den Blutdruck im Aortensysteme. Neue Würzburger Zeitung. 1866. Nr. 129.
R. von Vivenot, Ueber die Veränderungen im arteriellen Stromgebiete unter dem Einflusse des verstärkten Luftdruckes. — Archiv für pathologische Anatomie u. Physiologie. Bd. 34. p. 515.
O. J. B. Wolff, Charakteristik des Arterienpulses. Leipzig 1865.
P. Q. Brondgeest, Waarnemingen van gebreken van het hart en de slagadern in verband met de aanwending van den sphygmograaph. Nederlandsch Archief voor Genees- en Natuurkunde. I. p. 39. (Kurze Beschreibung mit Abbildung von *Marey*'s Instrument. Pulscurven von Herzkranken.)
L. Landois, Anakrotie und Katakrotie der Pulscurven. Centralblatt für die medic. Wissensch. 1865. p. 465.
J. Czermak, Nachweis der Erscheinung der sogen. Pulsverspätung beim Frosche und das Verfahren dieselbe wahrzunehmen. Sitzungsberichte der k. Akademie. Wien. 1865. Bd. 51. p. 152.
E. Mach, Ueber die Wellen mit Flüssigkeit gefüllter elastischer Röhren. Untersuchungen zur Naturlehre von *Moleschott*. X. p. 71.
S. Samuel, Studien über Blutkreislauf und Ernährung. Untersuchungen zur Naturlehre von *Moleschott*. IX. p. 654. (Zum Theil nur vorläufige Mittheilungen.)

Bewegungen des Darms und der Drüsenausführungsgänge.

H. Guinier, Expériences physiologiques sur la déglutition faites au moyen de l'auto-laryngoscopie. Comptes rendus 1865. I. p. 909. II. p. 53.
Krishaber, Expériences auto-laryngoscopiques pour étudier le mécanisme de la déglutition. Comptes rendus. 1865. II. p. 52.
H. Guinier, Nouvelles recherches expérimentales sur le véritable mécanisme de la déglutition normale. Comptes rendus. 1865. II. p. 267.
O. Nasse, Zur Physiologie der Darmbewegung. Vorl. Mittheil. Centralblatt für die medic. Wissensch. 1865. p. 785.
O. Nasse, Beiträge zur Physiologie der Darmbewegung. Leipzig 1866.

E. Pflüger, Kritische und experimentelle Untersuchungen zur Theorie der Hemmungsnerven. Untersuchungen aus dem physiolog. Laboratorium zu Bonn. Berlin 1865. p. 1.

F. Bidder, Ueber die Unterschiede in den Beziehungen des Pfeilgiftes zu den verschiedenen Abtheilungen des Nervensystems. Archiv f. Anat. u. Physiol. 1865. p. 337.

A. von Bezold und *Bloebaum*, Ueber die Einwirkung des Atropins auf die Herzbewegung bei Carnivoren u. s. w. Neue Würzburger Zeitung. 1866. Nr. 129.

E. Oehl, De l'influence réflexe du nerf pneumogastrique sur la vessie. Comptes rendus. 1865. II. p. 340.

M. Loeb, Beiträge zur Bewegung der Samenleiter und der Samenblase. Dissert. Giessen 1866.

F. Obernier, Experimentelle Untersuchungen über die Nerven des Uterus. Bonn 1865.

F. Frankenhäuser, Die Bewegungsnerven der Gebärmutter. Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaft. I. p. 35.

Th. Körner, Anatomische und physiologische Untersuchungen über die Bewegungsnerven der Gebärmutter. Studien des physiol. Instituts zu Breslau von *R. Heidenhain*. 3. Heft. p. 1. (Vergl. auch d. vorj. Bericht p. 500. und Bericht 1863. p. 406.)

Ueber die Nerven der weibl. Genitalien vergl. auch oben p. 125.

Respirationsbewegungen.

Marey, Étude graphique des mouvements respiratoires. Gazette médicale. 1865. p. 515. Journal de l'anatomie et de la physiologie. 1865. p. 425.

C. Voit, Ueber Druckschwankungen im Lungenraum in Folge der Herzbewegungen. — Zeitschrift für Biologie. I. p. 207.

R. von Vivenot, Ueber die Zunahme der Lungencapacität bei therapeutischer Anwendung der verdichteten Luft. Archiv für patholog. Anatomie u. Physiol. Bd. 33. p. 126.

F. C. Donders, Borst- en buikademhaling eigen aan zuchten en geeuwen. Nederl. Archief voor Genees- en Natuurkunde. I. p. 401.

R. Heidenhain, Ueber den Einfluss des N. accessorius Willisii auf die Herzbewegung. — Studien des physiol. Instituts zu Breslau.

F. Bidder, Beiträge zur Kenntniss der Wirkungen des N. laryngeus superior. Archiv f. Anat. u. Physiol. 1865. p. 492.

J. Blumberg, Untersuchungen über die Hemmungsfunction des N. laryngeus superior. Dissert. Dorpat 1865.

M. Schiff, Kritisches und Polemisches zur Physiologie des Nervensystems. Untersuchungen zur Naturlehre von *Moleschott*. X. p. 75.

J. Czermak, Ein Experiment über die Beziehungen des Gaswechsels in den Lungen zum Athmungsbedürfniss beim Menschen. Centralblatt für die medic. Wissensch. 1866. Nr. 6.

J. Rosenthal, Studien über Athembewegungen. 2. Artikel. Archiv f. Anat. u. Physiol. 1865. p. 191.

W. Dohmen, Untersuchungen über den Einfluss, den die Blutgase, d. i. Sauerstoff und Kohlensäure, auf die Athembewegungen ausüben. Untersuchungen aus dem physiol. Laboratorium zu Bonn von *Pflüger*. Berlin 1865. p. 83.

L. Thiry, Des causes des mouvements respiratoires et de la dyspnée. Recueil des travaux de la société médicale allemande de Paris. Paris 1865. p. 55.

Stimme und Sprache.

E. Fournié, Physiologie de la voix et de la parole. Paris 1865.
F. C. Donders, Over stem en spraak. — Nederlandsch Archief voor Genees- en Natuurkunde. I. p. 385.
F. C. Donders, Over de tong-werktuigen van het stem- en spraakorgaan. Nederl. Archief voor Genees- en Natuurkunde. I. p. 451.

Locomotion.

E. Rose, Die Mechanik des Hüftgelenks. — Archiv für Anatomie u. Physiologie. 1865. p. 521.

Herzbewegung. Bewegung des Blutes.

Marey gab Pulszeichnungen, welche er mittelst eines auf die Brustwand applicirten Cardiographion vom menschlichen Herzen erhielt, so wie Pulszeichnungen vom Herzen der Schildkröte, des Frosches, eines Rochen, eines Krebses und einer Muschel.

In den vom menschlichen Herzen gewonnenen Curven prägten sich die Veränderungen des Herzschlages aus, welche in den verschiedenen Phasen der Respiration und bei körperlicher Bewegung stattfinden.

Onimus sucht unter ausführlicher Besprechung verschiedener Ansichten über die Mechanik der Atrioventricular-Klappen darzuthun, dass die Atrioventricular-Oeffnungen während der Systole ganz verstrichen seien, und die Klappen durch die Papillarmuskeln herabgezogen und an die Ventrikelwand angelegt; nur am Ende der Diastole und im ersten Moment der Systole sollen die Klappen von unten geschwellt im Niveau der Atrioventricular-Oeffnungen flottiren. Nur während dieses ersten Moments der Systole, und so lange die Oeffnungen noch nicht völlig verstrichen seien, sollen die Klappen den Rücktritt des Blutes in's Atrium verhindern, dann aber nicht hierzu weiter wirken, sondern dazu, das Blut nach den arteriellen Oeffnungen zu drängen und auszutreiben.

Hayden erörterte den Rhythmus der Herzbewegung nach Beobachtungen an Kranken und an Thieren und gab erläuternde Schemata. Bei einer Pulsfrequenz von 90 Schlägen in der Minute, wenn also jeder Herzschlag $^2/_3$ Secunde dauert, betrug die Zeitdauer für den ersten Herzton (Beginn der Systole) bis zum zweiten genau $^1/_4$ Secunde (mit einer Bruchtheile von Secunden anzeigenden Uhr gemessen). Bei sehr geringer Pulsfrequenz schien die sogen. diastolische Pause nicht nur absolut, sondern auch relativ verlängert zu sein. In einem

Falle von 30 Schlägen in liegender Haltung des Körpers kamen $1^1/_2$ Secunden minus der sehr kurzen Dauer des zweiten Herztons auf die diastolische Pause.

Sehr genaue Untersuchungen über diesen Gegenstand theilte *Donders* mit.

Die Zeit, welche zwischen dem Beginn des ersten Herztons und dem des zweiten verstreicht, ist die Zeit der Thätigkeit der Ventrikel: *Donders* suchte diese Zeit und ihr Verhältniss zu der Dauer des ganzen Herzschlages genau zu bestimmen, und zwar in der Weise, dass er während des Auscultirens den Rhythmus der Herztöne möglichst genau mit der Hand nachahmte und auf einen auf einer rotirenden Schreibfläche zeichnenden Hebel übertrug, unter dessen Fährte ein zweiter Stift mittelst elektromagnetischer Auslösung die Secunden verzeichnete.

Die Zuverlässigkeit dieser Methode wurde zuvor geprüft in der Weise, dass ein sich selbst registrirender Rhythmus (elektromagnetische Auslösungen durch ein Metronom) zugleich nach dem Gehör mit der Hand nachgeahmt gleichfalls darunter registrirt wurde; es ergab sich, dass der durch den Apparat bedingte wahrscheinliche Fehler sehr klein und zu vernachlässigen war, dass dagegen ein persönlicher Fehler vorhanden war, welcher nicht immer im gleichen Sinne wirksam und veränderlich war mit der Dauer der ganzen Periode und mit dem Verhältniss der beiden Theile derselben. Dieser persönliche Fehler betrug nach verschiedenen Versuchsreihen bei dem betreffenden Beobachter im Mittel 1,25 % der ganzen Periode und überstieg nicht leicht 2,5 %.

Als nun bei einer Anzahl Personen mit verschiedener Frequenz des Herzschlages im ruhigen Zustande der Rhythmus bestimmt war, ergab sich das wichtige Resultat, dass das Verhältniss jener Zeit der Thätigkeit der Ventrikel = a zu der Dauer der ganzen Periode merklich in dem Maasse grösser war, je kürzer die ganze Periode, so dass a bei verschiedenen Individuen mit verschiedener Pulsfrequenz nahezu gleichen Werth hatte; während nämlich die Pulsfrequenz zwischen 74,4 bis 93,7 in der Minute variirte, lagen die absoluten Werthe von a zwischen 0,327 und 0,301 Sec.; das Verhältniss von a zu der ganzen Periode = 100 zwischen 40,6 und 45,6 %. Nur bei einem Individuum mit 63,4 Pulsen im Mittel stieg a bis auf 0,382 Sec.

Donders untersuchte auch den Rhythmus bei einem Menschen, der bei einem Hirnleiden einen Pulsus rarissimus hatte, nur 32 Pulse und noch weniger in der Ruhe: a betrug auch

hier zwischen 0,307 und 0,325 Sec. in verschiedenen Versuchsreihen, während das Verhältniss von a zur ganzen Periode auf 15,7 bis 20,4 % gesunken war.

Die Zeit a, die Dauer der Thätigkeit der Ventrikel, von den im Herzen gelegenen nervösen Apparaten bestimmt, erweist sich also unabhängig von der Dauer des ganzen Herzschlages (welche der Vagus mitbestimmt).

Als ein und dieselbe Person in sitzender und stehender Haltung untersucht wurde, nahm bei Zunahme der Pulsfrequenz von 63,4 bis auf 83,6 der Werth von a bedeutend ab, von 0,327 auf 0,298 Sec., während das Verhältniss nur von 40,6 auf 41,5 % stieg. Durch starke Bewegung stieg bei einem Individuum die Pulsfrequenz von 63,4 auf 124, a sank zugleich von 0,382 auf 0,199 Sec., und während in den ersten Minuten die Frequenz stark sank, um dann erst noch ein Mal etwas zu steigen, bevor sie allmählich zur Norm zurückkehrte, nahm a in der Weise wieder zu, dass der relative Werth von a, der kurz nach der Bewegung über der Norm lag, bei der ersten bedeutenden Abnahme der Frequenz gleichfalls stark sank, dann auch wieder stieg und endlich sich allmählich der Norm näherte. Der absolute Werth von a war bei dem ersten starken Sinken der Frequenz nach der Bewegung noch bedeutend kleiner, als später bei der definitiven Rückkehr der Frequenz zur Norm bei den gleichen Frequenzzahlen. Wiederum zeigt sich also eine Selbstständigkeit von a gegenüber der Dauer der ganzen Periode, auf welche kurz nach der Bewegung wahrscheinlich die Respiration in der einen oder andern Weise besonders einwirkte. Aehnliches wurde auch bei anderen Individuen beobachtet.

Die Beschleunigung des Herzschlages nach Durchschneidung der Vagi erklärt *Schiff* in derselben Weise, wie *L. Landois* (Ber. 1863. p. 395), nämlich nicht als directe Wirkung der Vagustrennung, sondern als Folge der Veränderung des Athmungsrhythmus, welche die Vaguslähmung in der Regel zur Folge hat, sofern nämlich diese veränderte Athmung Zunahme der Venosität des Blutes, diese aber nach *Traube* (Ber. 1863. p. 396), Reizung der Herznerven bedinge, von denen nach Durchschneidung der Accessorii (d. s. die bei Vagusreizung hemmend wirkenden Fasern, s. unten) die im Herzen gelegenen, nämlich die motorischen Herznerven der Gegner der *Schiff-Moleschott*'schen Anschauungsweise, in der den Herzschlag beschleunigenden Wirkung allein sich geltend machen (während bei unversehrten Vagusstämmen die Athemhemmung den Puls verlangsamt). Dies ist soweit, wie *Schiff* anerkennt,

genau die von *Landois* (a. a. O.) vorgetragene Ansicht. Gegenüber einer früher zur Abwehr einer derartigen Ansicht von *von Bezold* gemachten Bemerkung hebt *Schiff* hervor, dass namentlich bei Kaninchen eine nur einige Secunden dauernde Respirationsbeschränkung hinreiche, den Blutdruck und die Pulsfrequenz zu steigern, und nach *Schiff* kommt noch hinzu, dass auch eine mit dem Schnitt gesetzte schwache Reizung des Vagus (Accessorius) zuerst eine Pulsbeschleunigung einleiten kann, welche alsbald von der inzwischen sich geltend machenden Respirationsbeschränkung fortgesetzt wird.

Gegen einen zweiten Einwand *von Bezold*'s, dass nämlich auch bei Unterhaltung künstlicher Athmung die Vagustrennung Pulsbeschleunigung bewirke, bemerkt *Schiff* Dasselbe, was *Landois* schon für das Gelingen des Versuchs hervorhob (Ber. 1864. p. 476), dass es nämlich auf möglichst genaue Nachahmung der natürlichen Ventilation ankomme. Man kann nach *Schiff* die künstliche Athmung vor der Vagustrennung in so (entweder im Volum oder in der Frequenz) ungenügender Weise unterhalten, dass sich dabei starke Reizung des Accessorius, Verlangsamung des Herzschlages einstellt, der dann eine Beschleunigung erleide in Folge der Trennung des in seinem Ursprunge zu hemmender Wirkung gereizten Accessorius. Wenn die Vagusdurchschneidung unter solchen die Athmung betreffenden Bedingungen ausgeführt wurde, dass sie keine Zunahme der Pulsfrequenz bedingte, so konnte diese nach beliebiger Zeit durch Nachahmung des gewöhnlich nach der Vagusdurchschneidung eintretenden Athmungsmodus nachträglich hergestellt werden, was *Schiff* besonders betont mit Rücksicht auf den Umstand, dass Thiere vorkommen, bei denen die Vagustrennung überhaupt keine Pulsvermehrung zu bewirken vermag.

Die Vorstehendes und Folgendes betreffenden, im Original ausführlich mitgetheilten Versuche wurden von *Schiff* und *Herzen* angestellt.

Sowohl durch bereits vorliegende Erfahrungen als auch durch die eigenen bei vorstehend erwähnten Untersuchungen gemachten Beobachtungen kam *Schiff* auf die Vermuthung, dass die Thiere durch eine ganz allmählich wachsende und längere Zeit anhaltende (so wie chemische, so) mechanische Athembeschränkung gegen die abnorme Venosität des Blutes so abgestumpft werden könnten, dass der Zuwachs, welchen in dieser Richtung die Vagustrennung einführt (ohne künstliche Respiration), nicht gross genug sein möchte, um eine Pulsvermehrung zu bedingen: diese Vermuthung fand der Verf.

bestätigt in Versuchen, in denen durch Rückenmarksdurchschneidung (an der Grenze von Rücken und Hals) die Athmung beschränkt wurde, und später die Vagustrennung keine Pulsbeschleunigung mehr bewirkte.

Dies hat schon *Bernstein* angegeben (Ber. 1863. p. 390), aber in ganz anderer Weise gedeutet, als *Schiff*, wie a. a. O. nachzusehen ist. *Schiff* bekämpft diese Auffassung *Bernstein*'s durch die Angabe, dass es sich bei der Markdurchschneidung nicht um die Aufhebung von den Vagus reflectorisch tonisch erregenden Bahnen handele, indem auch tiefer, in der Lendengegend geführte, Rückenmarksdurchschneidungen, nur langsamer, zu jener Beeinträchtigung der Athmung und zur Erhöhung der Venosität des Blutes mit ihren Folgen führten, ebenso eine ohne Rückenmarksdurchschneidung bewirkte Beschränkung der Athmung, durch besondere gezwungene Lagerung der Thiere, durch Verengerung der Trachea, Alles zu dem Endergebniss, dass die Vagusdurchschneidung für das Herz ohne Einfluss war. Auch bei jungen Hunden wurden derartige Versuche angestellt. „Alles was das Athembedürfniss der Thiere herabsetzt, d. h. was sie gegen eine Beschränkung des respiratorischen Gaswechsels abstumpft, wird in einem gewissen Zeitpunkte die Durchschneidung der Vagi ohne Vermehrung der Pulsfrequenz ertragen lassen.“ Daher auch das Fehlen der Pulsvermehrung nach Vagusdurchschneidung bei Fröschen, welches Fehlen übrigens *Bidder* jüngst wiederum in Abrede gestellt hat (Arch. f. Anat. u. Phys. 1865. p. 340), so wie auch *Funke* in seinem Lehrbuch 4. Aufl. p. 647 aufrecht erhält, bei Fröschen wiederholt, wenn auch nicht constant, eine evidente Pulsbeschleunigung nach der Vagusdurchschneieung gesehen zu haben.

Bei der Vagusreizung tritt nicht jedes Mal sofort der diastolische Stillstand des Herzens ein, sondern in vielen Fällen geht demselben noch eine Contraction voraus, wie es *Weber* schon angegeben hatte: *Schiff* fand, dass dieser Vorschlag bei an sich langsamer Herzbewegung früher eintritt, als er dem vorher, gehenden Rhythmus nach zu erwarten gewesen wäre, und untersuchte die Bedingungen, von denen das Eintreten dieses Vorschlages abhängt. Von der Stärke der Inductionsströme war die Erscheinung unabhängig. Bei langsamer Herzbewegung überzeugte sich *Schiff*, dass es auf den Zeitpunkt innerhalb eines Herzschlages ankommt, zu welchem die Reizung des Vagus (oder seiner Enden im Herzen) beginnt: der Vorschlag trat nämlich ein, wenn die Vagusreizung am Ende der diastolischen Pause, kurz vor dem Beginne der Systole einfiel, er blieb aus, wenn die Reizung in früheren Momenten der Pause

einfiel. *Schiff*'s Erklärung ist diese: während der Diastole sind die Herznerven erschöpft, worauf eben die Diastole beruhe, diese Erschöpfung sei im Beginne der Diastole am grössten, nehme ab bis zu der nächsten Systole, die eben von den wieder für den normalen Reiz erregbar gewordenen Herznerven veranlasst werde: der künstliche Reiz setze nun auch eine gewisse Erholung des durch die vorausgegangene Thätigkeit erschöpften Herznerven voraus, um eine Systole veranlassen zu können, daher jener Vorschlag nur, wenn gegen das Ende der Pause die Reizung einfällt; bei zu frühem Eintreffen der Reizung werde der Nerv dadurch unerregbar, wie sonst auch, aber ohne den Beginn dieser Umwandlung durch eine Bewegung zu verrathen, weil der noch erschöpfte Nerv nicht fähig sei, Bewegungsimpulse aufzunehmen und zu leiten.

Hier kommt nun *Schiff* in die Lage, auf die früher von *von Bezold*, kürzlich auch von *Pflüger* gestellte Frage antworten zu müssen, wie der künstliche Reiz ohne wirksam zu reizen, d. h. ohne Thätigkeit zu bewirken, doch soll erschöpfen können (vergl. d. Bericht 1862. p. 473), und *Schiff* giebt die Auskunft damit, dass er zweierlei Art von Erschöpfung aufstellt, Erschöpfung durch Thätigkeit und Erschöpfung durch Reiz, Reiz erzeuge Erschöpfung, indem er die Elemente des Nerven in einer bestimmten Anordnung festzuhalten strebe, und dem „setze sich das innere Beharrungsvermögen der Theile entgegen“, Thätigkeit erschöpfe durch Zerstörung gewisser Bestandtheile des Nerven; beiderlei Arten von Erschöpfung sollen neben einander bestehen können. Eine in solcher Weise als ganz besondere Art und ohne alle Begründung hingestellte Erschöpfung durch Reiz (jeder Art) ist dem Ref. völlig unverständlich und sie dürfte leicht den Eindruck eines äussersten Nothbehelfs machen. „Ich behaupte nicht,“ sagt *Schiff* (a. a. O. X. p. 709), „dass ein Nerv müde werden könne, ohne thätig gewesen zu sein, wenn ich auch bestimmt ausspreche, dass unter gewissen Verhältnissen ein Reiz einen Nerven erschöpfen könne, ohne am Anfange seine Thätigkeitsäusserung hervorgerufen zu haben.“ Also Ermüdung und Erschöpfung wären hiernach als zwei qualitativ ganz verschiedene Veränderungen des Nerven anzusehen. (Vergl. oben p. 435 u. 436 die Theorie von *Sanders*.)

Pflüger hat sich gleichfalls mit den Erscheinungen beschäftigt, welche bei Vagusreizung dem Stillstande oder der Verlangsamung des Herzschlages noch vorausgehen. Er bediente sich dazu einer graphischen Vorrichtung, in welcher ein in die Herzspitze befestigtes Häkchen genöthigt wurde, die Systolen und Diastolen auf einen am Kymographion schreibenden Apparat

zu übertragen unter genauer Markirung des Moments der beginnenden Vagusreizung. Bei sehr starker Vagusreizung sah *Pflüger* dem Herzstillstande stets zwei Systolen noch vorausgehen, die sich wesentlich gar nicht von den der Vagusreizung vorausgehenden unterschieden; dasselbe zeigte sich bei Anwendung solcher Reizung, welche Verlangsamung des Herzschlags, Verlängerung der Diastolen, zur Folge hatte. Jene zwei Vorschläge, wie wir sie der Kürze halber ebenfalls nennen wollen, hatten also für *Pflüger* gar Nichts an sich, was ihn hätte veranlassen können, dieselben als Wirkung der Vagusreizung anzusehen, im Gegentheil verwundert sich *Pflüger* darüber, dass die Vagusreizung nicht im Stande sei, wie es scheine, die zwei nächsten in den Herzganglien vorbereiteten Innervationen des Herzmuskels zu verhindern, will jedoch darauf auch nicht weiter eingehen, da das in das Herz gesteckte Häkchen möglicherweise mit wirksam sein konnte.

Nachdem *Pflüger* auch noch die Beschaffenheit der unter der Vagusreizung verzeichneten verlangsamten Pulse in Betracht gezogen hat, kommt er zu dem Schlusse, dass diejenige Reizung, welche die Pulsfrequenz verlangsamt, sich an dem Herzen zeitlich zuerst durch kein anderes Symptom, als durch Verlängerung der Diastole manifestire, also kein Zeichen von einer Erschöpfung vorausgehender Bethätigung des Vagus in der vorausgesetzten Eigenschaft als Bewegungsnerv.

Was jenen doppelten Vorschlag, wie wir es kurz nannten, betrifft, so hat wiederum *Schiff* denselben in „vielen hierauf gerichteten Untersuchungen nicht bestätigen können“, in denen freilich eine andere, mehr improvisirte, jedoch von *Schiff* für nichts desto weniger genau gehaltene, Beobachtungsweise angewendet wurde.

Schiff knüpft an seine obigen Wahrnehmungen eine im Original nachzusehende Ueberlegung an, aus welcher er die bemerkenswerthe Ueberzeugung gewinnt (a. a. O. X. p. 67), dass die sog. Erschöpfungstheorie für die Vaguswirkung sogar dann noch aufrecht zu halten, die sog. Hemmungstheorie noch nicht bewiesen sei, wenn auch schwache Reizung der Vagi den Herzschlag nicht beschleunigt, wie es die Gegner der *Schiff-Moleschott*'schen Theorie behaupten, so dass es demnach wenigstens *Schiff* gegenüber fortan nicht mehr so in erster Linie nothwendig sein würde, sich mit diesen eine nach *Schiff*'s Geständniss aussergewöhnliche Geduld in Anspruch nehmenden Versuchen zu beschäftigen.

Pflüger kannte diese durch obige Bemerkung *Schiff*'s wesentlich veränderte Lage der Dinge noch nicht, als er die

oben citirten Untersuchungen anstellte, bei denen er meinte davon ausgehen zu müssen, dass *Schiff* an die Spitze seiner ganzen Argumentation für die Erschöpfungstheorie den Satz stellte, schwache Reizung des Vagus vermehre die Frequenz des Herzschlages.

Pflüger kritisirt zunächst die im Ber. 1859. p. 460 notirten Versuche *Schiff*'s, welche die Pulsvermehrung bei schwacher Vagusreizung nachweisen sollten, und findet stets derartige Fehler in der Methode, dass ausser vom Vagus aus noch auf andere Weise auf das Herz gewirkt wurde. *Schiff* (Unters. z. Naturlehre X. p. 89) hat diese Kritik alsbald beantwortet mit seine Versuche erläuternden Bemerkungen, welche darthun sollen, dass die von *Pflüger* gerügten Fehler nicht begangen wurden, worauf wir hier natürlich nicht eingehen können.

Pflüger selbst stellte bei Fröschen mit den von *Schiff* benutzten schwachen Strömen isolirte Reizungen des Vagus an und sah gar keine Erregung des Vagus, durchaus keine Vermehrung der Pulse, kleine Schwankungen ihrer Zahl, die, wenn berücksichtigt, Verminderung der Pulsfrequenz anzeigten. *Schiff* giebt nicht zu, dass diese Versuche *Pflüger*'s die seinigen in der Reizungsweise und in der nothwendigen Beobachtungsweise nachahmen, das Herz sei zwischen den Reizungsperioden nicht lange genug beobachtet, die Reizungsstärke sei zu sprungweise verändert, und es scheine die Reizungsstärke überhaupt nicht in der richtigen Sphäre sich bewegt zu haben, die beschleunigend auf den Herzschlag wirkende Reizstärke liege in der Nähe der hemmend wirkenden.

Pflüger kritisirt sodann eingehend die Versuche von *Moleschott* über Vagusreizung und Sympathicusreizung, von denen im Bericht 1860. p. 518. 1861. p. 417 u. f. berichtet wurde. Auch darauf kann hier natürlich nicht weiter eingegangen werden, und muss die Bemerkung genügen, dass *Pflüger* auch in diesen Versuchen *Moleschott*'s so bedeutende methodologische Fehler findet, dass er das, was bewiesen werden sollte, auch durch diese Versuche für dargethan nicht halten kann.

Pflüger liess bei Kaninchen die Herzbewegungen sich auf das Kymographion aufzeichnen (nach oben erwähnter Methode) und applicirte auf den Vagus Inductionsströme, die von Null an langsam gesteigert wurden bis zu der Stärke, dass sie die Frequenz des Herzschlages herabsetzten, und fand keine Reizstärke, bei welcher die Ausmessung der verzeichneten Curven auf eine Beschleunigung der Pulse hingewiesen hätte. Wie *Pflüger* voraussah, lässt *Schiff* auch diese Versuche nicht gelten, die Reizung sei viel zu schnell gesteigert worden, als

dass sich die bestimmte Reizstärke, die Pulsbeschleunigung bewirke, habe zeigen können.

Pflüger fing abermals mit der geringsten Reizstärke an, liess aber jedes Mal die Reizung eine Minute währen, wartete dann eine Minute und steigerte durch Annäherung der secundären Spirale an die primäre um 1 Centimeter. Dabei wurden die Pulse mit Hülfe der Herznadel gezählt. Es zeigte sich, dass die Wirkung auf das Herz schon wahrnehmbar wurde bei ausserordentlich geringer Reizstärke, bei solcher, welche, auf den Ischiadicus des Frosches applicirt, eben oder kaum die erste Spur von Wirkung gab. Es war aber die erste Wirkung auf das Herz stets nur Verminderung, niemals Vermehrung der Pulsfrequenz. Dasselbe ergab sich, als *Pflüger* möglichst genau nach *Moleschott*'s Angaben bezüglich der Bedienung des Inductionsapparats, der Einschaltung des *Siemens*-schen Stöpselrheostaten u. s. w. verfuhr. (Diese, so wie die vorher erwähnten Versuche sind ausführlich im Original mitgetheilt.)

Pflüger hält es somit für unbedingt feststehend, dass der normale Vagus des normalen Thieres durch keinerlei Stromstärke, wie stark oder wie schwach sie auch sei, so gereizt werden könne, dass die Frequenz des Herzschlages zunimmt.

Schiff wendet auch gegen diese letzten Versuche *Pflüger*'s ein, dass die Steigerung der Reizstärke zu sprungweise vorgenommen sei, die Differenz in der Stellung der secundären Spirale von 1 Centimeter möge, wie *Pflüger* hervorhob, bei absolut grossem Rollenabstande allerdings unbedeutend sein, jedoch nur wenn es sich um einzelne Inductionsschläge handele, nicht aber wenn es sich um die Wirkung der Summe aller Schläge in einer Minute handele, wie im vorliegenden Falle. *Schiff* verweist auf seine früheren Versuche, in denen es ihm bei viel langsamerer Verkleinerung des Rollenabstandes gelungen sei, die die Pulsfrequenzzunahme bewirkende Reizstärke ausfindig zu machen und lehnt es ab, fernerhin noch solche Versuche zu berücksichtigen, die nicht genau nach seiner Methode angestellt seien.

Die Hervorhebung der „normalen" Beschaffenheit des Thieres und seines Vagus in obigem Schlusssatze *Pflüger*'s glaubt *Schiff* beziehen zu dürfen auf die im Ber. 1859. p. 503 notirten Wahrnehmungen von *Wundt* und *Schelske* über Beschleunigung des Herzschlages vom Vagus aus in gewissem Stadium der Curare-Vergiftung, so wie auf die im Ber. 1860. p. 528 notirten Beobachtungen von *Schelske* und von *Hoffmann* über Anregung der Herzbewegung beim Frosch vom Vagus

aus, nachdem das Herz durch Einwirkung eines gewissen höhern Temperaturgrades zu Ruhe gekommen war.

Schiff hat die Angabe von *Wundt* und *Schelske* bei Kaninchen zwei Male unter vielen Versuchen bestätigt gefunden und meint, es bedürfe noch näherer Untersuchungen der Bedingungen für den angegebenen Erfolg; auch die Angaben von *Schelske* und von *Hoffmann* fand *Schiff* bestätigt, und zwar sah er speciell sowohl die von *Schelske* angegebene Bewegungsform, als auch die von *Hoffmann* angegebene Erscheinung, welche mit einander nicht im Widerspruch stehen. *Schiff* verwerthet natürlich diese Wahrnehmungen im Sinne seiner Theorie, wozu sie sich in der That, wie schon früher bemerkt, bequem benutzen lassen, indem er durch jene Einwirkungen den Vagus so geschwächt werden lässt, dass auch die stärkeren Reize denselben Erfolg haben, wie in der Norm nur jene so schwer zu findende höchst abgeschwächte Reizung.

Im Anschlusse an die im vorj. Bericht p. 478 notirten, die Angaben von *Waller* und *Schiff* bestätigenden vorläufigen Mittheilungen von *Daszkiewicz* und *Heidenhain* über die Folgen der Ausreissung des Accessorius theilte Letzterer ausführlich die von ihm fortgesetzten Untersuchungen mit, deren Darstellung die Beschreibung der anatomischen Verhältnisse (p. 111 bis 114 d. Orig.) besonders mit Rücksicht auf jene Operation vorausgeschickt ist.

Am 4. oder 5. Tage nach der Ausreissung des Accessorius war derselbe abgestorben, so dass dann in der Regel schon die Reizung des Vagusstammes ohne Wirkung auf das Herz war.

Als unmittelbare Folge der Ausreissung der Accessorii zeigte sich regelmässig eine meistens nicht unbeträchtliche Steigerung der Frequenz des Herzschlages (welche *H.* mit dem Stethoskop untersuchte); in zwei von 23 Fällen, in denen die Frequenz schon vor der Operation sehr hoch war, zeigte sich dies nicht. *Heidenhain* erkennt in dieser mit der Ausreissung der Accessorii gegebenen Frequenzzunahme um so mehr die sonst bei Durchschneidung der Vagi eintretende Wirkung, als er sich nicht von der Richtigkeit der Angabe *Schiff*'s überzeugen konnte, dass nach Lähmung der Accessorii die Durchschneidung der Vagi noch Beschleunigung des Herzschlages bewirke, was zwar *Daszkiewicz* in zwei Fällen gesehen habe (vorj. Ber. p. 478), *Heidenhain* aber in 23 Versuchen nicht wieder sah. Vielmehr beobachtete *Heidenhain* sowohl bald nach Ausreissung der Accessorii als auch mehre Tage nachher als Regel eine Verlangsamung des Herzschlages als Folge der

Durchschneidung der Vagi. Reizung der der Accessoriusfasern durch Degeneration beraubten Vagi hatte aber durchaus nicht etwa Beschleunigung des Herzschlages zur Folge, so dass *Heidenhain* eine indirecte Beziehung der Vagusdurchschneidung zum Herzen vermuthete und in der durch jene Operation bewirkten Aenderung des Respirationsmechanismus die Ursache der Verlangsamung des Herzschlages erkannte, welche letztere ausblieb, wenn künstliche Athmung mit genügender Frequenz unterhalten wurde, die nicht auf das Resultat der Accessoriusausreissung wirkte. (Vergl. auch oben.) Somit schliesst *Heidenhain*, dass die bei der Herzbewegung direct interessirten Fasern des Vagusstammes am Halse aus dem Accessorius stammen, dass diese Herz-Accessoriusfasern der Hemmungsnerv für das Herz sind. (Dagegen steht der Accessorius nicht in Beziehung zu der Athembewegung und zur Bewegung des Oesophagus und des Magens.)

Was den Ursprung dieser Herz-Accessoriusfasern betrifft, so benutzte *Heidenhain* zur Ermittlung desselben die von ihm bestätigt gefundene Erfahrung *Thiry*'s, dass unter der reizenden Wirkung sauerstoffarmen (s. unten) Blutes auf den Ursprung der Hemmungsfasern des Herzens dieses in Diastole stillsteht. Dieser Stillstand, bei Unterbrechung der künstlichen Athmung, trat nach Ausreissung der Accessorii beiläufig nicht mehr ein. Wurde nun beim Kaninchen das Mark unter der Spitze der Rautengrube und damit die Halsmarkswurzeln der Accessorii durchschnitten, so gelang der *Thiry*'sche Versuch noch (nicht aber nach höher geführtem Durchschnitt), woraus *H.* schliesst, dass die Herzfasern des Accessorius aus dem verlängerten Marke, nicht aus dem Halsmarke stammen, während aus Versuchen anderer Art von *Schiff* (vorj. Bericht p. 478. 479) hervorgehen würde, dass umgekehrt die unteren Ursprünge des Accessorius die Herzfasern zuführen.

Pflüger erkennt zwar an, dass *Heidenhain* durch den Nachweis des Fortbestehens der Wirkungen des Vagus auf Athmung, Oesophagus, Magen nach Ausreissung des Accessorius darzuthun bemühet gewesen sei, dass diese Operation den Vagus nicht beeinträchtigte, wünscht aber doch noch eine sicherere Widerlegung des möglichen Einwandes, dass vielleicht einzelne Partien des Vagus durch jene Operation mehr als andere leiden möchten, und zwar möchte *Pflüger* die Durchschneidung des Vagus in der Schädelhöhle oder im Foramen jugulare ausgeführt wissen, ohne Einwirkung auf das Herz, darauf Durchschneidung des Accessorius mit der Einwirkung auf das Herz.

Schiff lässt jenen Widerspruch gegen seine Angaben, dass nämlich die Ausreissung des Accessorius Pulsbeschleunigung bedinge, als Kehrseite zu der Verlangsamung bei der Reizung, nicht gelten, und zwar nicht mit dem von *Heidenhain* selbst sich gemachten und zurückgewiesenen Einwande, als ob vielleicht der mit der Operation verbundene Schmerz die Pulsbeschleunigung bedinge, sondern *Schiff* deducirt unter Bezugnahme auf seine im vorj. Bericht p. 478 notirten Wahrnehmungen über zur Pulsverlangsamung führende Reflexe von sensiblen Hautnerven auf den Accessorius, dass *Heidenhain* vermöge der angegebenen Vorbereitungen der Kaninchen zur Operation erst künstlich vor derselben den Puls unwillkührlich verlangsamt habe, so dass nach Ausreissung des Accessorius die Rückkehr zur normalen Frequenz, eine Beschleunigung habe stattfinden können und müssen. Druck auf den Kopf, wie beim Aufbinden auf ein Brett, verlangsame bei Kaninchen reflectorisch ganz besonders die Pulsfrequenz, wie *Schiff* in besonderen Versuchen zeigt. Aber ausser diesem Moment führt *Schiff* noch ein zweites vor, nämlich die bei der Ausreissung der Accessorii unvermeidliche Zerrung und damit Reizung des verlängerten Markes und obern Halsmarks, welche in der ersten Zeit nach der Operation den Herzschlag erhöhen könne, so wie in Folge derselben auch bei Ziegen, Hunden, Katzen meistens ein Reizungsdiabetes eintrete. Bei Kaninchen dauere diese so bedingte Pulsvermehrung nur kurze Zeit, längere besonders bei Hunden. *Schiff* sah dieselbe auch dann eintreten, wenn das Ausreissen des Accessorius insoweit misslungen war, dass die Herznerven beiderseits nicht mit ausgerissen waren (welche er, wie schon bemerkt, aus dem untern Theile des Accessorius kommen lässt). Man soll somit nach *Schiff* erst später auf die der Lähmung des Accessorius entsprechende Pulsfrequenz untersuchen und finde dann keine Beschleunigung.

Was sodann die Erfolglosigkeit der Durchschneidung der ihrer Accessoriusfasern durch Degeneration beraubten Vagi betrifft, so hat *Schiff* dies bei Kaninchen auch häufig beobachtet, und er weiss sich, was das Thatsächliche betrifft, unter Bezugnahme auf die beiden oben erwähnten Fälle von *Daszkiewicz* ganz in Uebereinstimmung mit *Heidenhain*, fasst jedoch die Beobachtungen völlig anders auf, nämlich unter Bezugnahme auf die oben notirten Untersuchungen als solche Fälle, in denen die Thiere durch allmähliche Abstumpfung gegen die Wirkungen vermehrter Venosität des Blutes in einen Zustand gebracht waren, in welchem die durch die Vagustrennung be-

wirkte Hemmung der Athmung keinen Einfluss mehr auf das Herz hatte: die Accessoriuslähmung bedinge bei mittelgrossen Kaninchen, wie sie *Heidenhain* benutzte, eine Beeinträchtigung der Inspiration. *Schiff* sah, dieser Auffassung entsprechend, mehre Male bei Kaninchen nach Durchschneidung allein der vom Accessorius stammenden Recurrentes später die Vagusdurchschneidung für das Herz wirkungslos. Was aber solche Versuche *Heidenhain*'s betrifft, in denen dieser schon so kurze Zeit nach der Ausreissung des Accessorius die Vagusdurchschneidung erfolglos für das Herz sah, dass an eine inzwischen erfolgte Gewöhnung des Thieres an Athemhemmung schwerlich zu denken ist, so deutet *Schiff* hier auf mögliche Fortdauer der bei der Aussreissung bewirkten centralen Irritation, als auf ein neues Moment hin, welches, in seinem Einfluss auf den Erfolg des Versuchs noch unbekannt, er selbst zu vermeiden stets bemühet gewesen sei; vielleicht sei auch in der Behandlung der Thiere vor der Vagusdurchschneidung irgend ein Umstand enthalten gewesen, der den regelrechten Einfluss der Vaguslähmung aufzuheben vermocht habe.

Die Wahrnehmungen über die Abstammung der Rami cardiaci des Vagus vom Accessorius ändern, so wie *Heidenhain* sie auffasst, nichts Wesentliches in der Controverse über die Beziehungen des Vagus zum Herzen, in der der *Schiff-Moleschott*'schen Theorie gegenüberstehenden Theorie tritt nur überall der Accessorius an die Stelle des Vagus.

Heidenhain knüpfte an die Darlegung seiner Ansicht folgende gegen die sogen. Erschöpfungstheorie von *Schiff* und *Moleschott* gerichtete Ueberlegung. Das Herz schlägt nach Ausreissung der Accessorii, sofern die Thiere in's Unbestimmte fortleben können, zu einer Zeit, da die Fasern der Accessorii vollständig degenerirt und unerregbar geworden sein müssen, folglich hänge das Fortschlagen des Herzens nicht von dem erregbaren Zustande der Accessoriusfasern ab, Unerregbarkeit derselben bedinge keinen Herzstillstand: wenn nun Reizung der Accessoriusfasern mit Inductionsströmen im Vagus Herzstillstand bewirke, so könne dies nicht von Erschöpfung oder von durch die künstliche Reizung bedingter Unerregbarkeit für eine im Herzen auf sie einwirkende Reizung herrühren. Hiergegen einzuwenden, dass möglicherweise intramuskuläre Enden der Accessoriusfasern, Axencylinder, nicht degenerirten und erregbar blieben, hält *Heidenhain* (ohne mit diesem so vorausgesetzten Einwande zugeben zu wollen, dass die Rami cardiaci nach Art anderer motorischer Nerven mit den Muskelbündeln des Herzens in Verbindung treten) für unhaltbar mit

Bezug auf das Verhalten der Nervenenden im Muskel nach den neueren Untersuchungen.

Schiff aber hält diesen von *Heidenhain* vorausgesehenen Einwand in der That aufrecht und erkennt an, dass ohne denselben die Eigenschaft des Vagus (Accessorius) als Bewegungsnerv des Herzens verloren sei. *Schiff* behauptet, es seien die letzten Enden der Nerven im Muskel von der paralytischen Entartung ausgeschlossen, und es blieben dieselben nach Zerstörung des Nervenstamms auf unbestimmte Zeit functionsfähig. *Schiff* will diese Behauptung beweisen durch den Nachweis, dass noch lange und ganz unbestimmte Zeit nach Entartung der Accessoriusfasern im Vagusstamm in der Herzsubstanz noch viele Nervenfasern von der charakteristischen Eigenthümlichkeit der Herzfasern des Vagus-Accessoriusstammes enthalten seien.

Als die Folge dieser Eigenthümlichkeit bezeichnet es nämlich *Schiff*, dass beim Durchleiten starker Inductionsschläge durch eine kleine Strecke eines Vorhofs oder der Hohlvenen bei eben getödteten Säugethieren die intrapolare Strecke ebenso in Erschlaffung stillstehe, wie das ganze Herz bei Tetanisiren des Vagus, während alle extrapolaren Theile des Herzens, sofern sie nur von sehr abgeschwächten Stromschleifen getroffen werden, mit vermehrter Schnelligkeit schlagen. Die Erschlaffung in jenem Stillstande, worauf Alles ankommt, erkannte *Schiff* an dem Aussehen der Stelle, worüber das Original nachgesehen werden muss. An der Herzkammer jenen localen Stillstand zu beobachten, hat nach *Schiff* seine Schwierigkeiten (a. a. O. Bd. X. p. 52), doch gelang es dem Verf., besonders gut an sehr dünnwandigen Herzen kleiner Tritonen während der Metamorphose. Auch als Nachwirkung eines kurz anhaltenden elektrischen oder mechanischen Reizes sah *Schiff* localen Stillstand in Diastole. Dass bei Einschaltung des ganzen Herzens in die Reizung kein Stillstand in Diastole, sondern Beschleunigung der Bewegung eintritt, erklärt sich *Schiff* aus der dann stattfindenden Abschwächung des Reizes, welche es nicht zur Ueberreizung komme lasse, sondern immer Bethätigung der motorischen Herznerven bedinge. Bei Thieren nun (Katzen, Kaninchen), denen einige Wochen vorher die Accessorii ausgerissen waren, und bei denen vom Vagusstamm aus nicht mehr auf das Herz gewirkt werden konnte, sah *Schiff* jenen intrapolaren diastolischen Stillstand am Herzen ebenso zu Stande kommen, wie im unversehrten Zustande. Sofern dieser locale Herzstillstand das Produkt der Erregung von Nerven sei, die physiologisch ganz gleich dem Herzvagus

wirken und als die physiologischen Fortsetzungen desselben zu betrachten seien, ist damit für *Schiff* der Beweis geliefert, dass die Enden der Rami cardiaci im Herzen nach Lähmung des Accessoriusstammes unbegränzt ihre Erregbarkeit behalten.

Den Beweis aber dafür, dass es sich bei jenem localen Stillstand um Ueberreizung von Nerven handele, will *Schiff* dadurch liefern, dass er die Erregbarkeit der intramuskulären Nervenenden abschwächt, ohne die Muskelsubstanz zu alteriren, und dann jenen localen Stillstand zwischen den Enden der Inductionsrolle nicht mehr hervorrufen kann. Hierzu benutzt *Schiff* das Atropin, welches er in der bedeutenden Menge von 8 Centigr. Kaninchen in's Blut injicirt; unter sofortiger künstlicher Athmung (bei dem betäubten Thier) findet *Schiff* den Herzschlag noch regelmässig vor, starke Vagusreizung bewirkt keinen Herzstillstand mehr, und ebensowenig ist jener locale Herzstillstand durch locale Reizung herzustellen; bei Hunden und Katzen gelang der Versuch auch mit grösseren Dosen Atropin (mit Curare gelingt der Versuch nicht). *Schiff* schliesst aus dem Fortbestehen der Herzbewegung nach der Atropinvergiftung, dass die intracardialen Nerven, welche er zu überreizen beabsichtigt, nicht gelähmt, sondern, sofern sie nur eben sich nicht mehr überreizen lassen, in ihrer Erregbarkeit nur geschwächt seien, eine Deutung, welche die Ansicht voraussetzt, dass die der hemmenden Einwirkung fähigen Nerven identisch sind mit denen, die die rhythmischen Contractionen unterhalten. *Schiff* wollte übrigens mit diesem Versuch nur beweisen, dass es sich nicht etwa um Ueberreizung von Muskeln bei dem localen Stillstande handele, und dass die von den Inductionsströmen getroffene Muskelmasse zwischen den Polen sich nicht contrahire, sondern in Erschlaffung gerathen könne, findet *Schiff* leicht verständlich, sofern die Muskelsubstanz nur „an den Contactstellen" auf Elektricität reagire.

Aus vorstehenden Versuchen entnimmt *Schiff* endlich auch noch den Beweis dafür, dass die einer hemmenden Wirkung fähigen Nervenfasern im Herzen nicht in der Weise hemmen, dass sie das Abfliessen einer Erregung aus den Herzganglien verhindern, sondern dass jene Fasern direct zu den Muskeln sich begeben, denn, sagt *Schiff*, die auf das Herz local beschränkt applicirten Inductionsströme wirken auf die Ganglien, auf die von diesen ausgehend gedachten motorischen Herznerven und auf die Vagusenden und sollten daher der von *Schiff* bekämpften Ansicht nach, wie er meint, immer ein Ueberwiegen der Erregung der ersteren beiden erwarten lassen.

Gegen die Auffassung der Herz-Accessoriusfasern als Hemmungsnerven macht *Schiff* die an Katzen und Hunden gewonnene Erfahrung geltend, dass solche Momente, welche, wie passive Bewegungen der Thiere, Affecte (welche wahrscheinlich das Wesentliche bei den passiven Bewegungen sind, Ref.) im Normalzustande eine Beschleunigung des Herzschlages bewirken, diese Wirkung nicht mehr oder nicht mehr in solchem Grade haben nach Ausreissung der Accessorii (bei einer normalen Pulsfrequenz, wie vor dieser Operation): *Schiff* meint, das Gegentheil sei eher zu erwarten gewesen nach Aufhebung der Hemmungswirkung.

Bidder erkennt in der oben berichteten Wahrnehmung, dass bei beginnender Lähmung des Vagus durch grosse Dosen Curare die peripherischen Herzzweige desselben noch reizbar sein können, während der Stamm bereits gelähmt ist, der Vagus also sich dabei grade umgekehrt wie motorische Nerven verhält, eine wesentliche Stütze für die Ansicht, dass der Vagus nicht ein motorischer Nerv für den Herzmuskel ist, sondern als Hemmungsnerv mit den Herzganglien in Verbindung steht, sofern die dem Pfeilgift am längsten widerstehenden Ganglienzellen einen schützenden Einfluss auf die Rami cardiaci auszuüben scheinen.

Schiff bekämpft diese Argumentation, weil die Erhaltung der Reizbarkeit der Rami cardiaci zur Zeit der Unerregbarkeit vom Stamm aus nichts Anderes zu bedeuten habe, als die Unterbrechung der Leitung zwischen Stamm und Endorgan, wie bei allen motorischen Nerven, nur dass beim Vagus diese Unterbrechungsstelle vielleicht etwas höher hinauf dem Stamm zu liege, und die Erscheinung deshalb hier leichter nachweisbar sei.

Heinemann vergiftete Frösche subcutan mit Strychnin, nachdem das Herz blosgelegt war, und nach 15 bis 30 Minuten keine weitere Abnahme der Pulsfrequenz erfolgte. Sehr bald nach der Vergiftung nahm die Pulsfrequenz ab; nach Ablauf der tetanischen Erscheinungen erfolgte noch weitere Abnahme der Frequenz und häufig diastolischer Stillstand von längerer Dauer. Später wurde der Herzschlag oft wieder regelmässiger und schneller. Vorherige Durchschneidung der Vagi hatte keinen Einfluss auf die genannten Erscheinungen. Dagegen traten nach vorhergehender Vergiftung mit grossen Dosen Curare niemals die diastolischen Stillstände ein, wohl aber nach Einverleibung nur kleiner Dosen. *Heinemann* möchte ein Doppeltes aus diesem Ergebniss schliessen, erstens nämlich, dass das Curare in grossen Dosen die Vagusenden im Herzen lähme,

zweitens, dass die diastolischen Stillstände nach Strychninvergiftung auf Reizung der Vagusenden beruhen. Die Verlangsamung des Herzschlages durch Strychnin trat auch nach Curareinjection auf, während die durch Nicotin bewirkte Abnahme der Pulsfrequenz ausblieb nach Curarevergiftung: *H.* schliesst, dass das Nicotin durch Reizung der Vagusenden den Herzschlag verlangsamt, dass das Strychnin ausser durch eben solche Reizung noch auf andere Weise, von den motorischen Herzganglien aus, auf die Frequenz wirke. Da die Vagusstämme, sc. die Herznerven, durch Strychnin nicht in Tetanus versetzt werden, so schliesst *Heinemann*, dass also das Hemmungscentrum durch dasselbe Gift in seiner Erregbarkeit nicht gesteigert wird, welches die der Reflexcentra, was Reflexe auf willkührliche Muskeln betrifft, ausserordentlich steigert: Centra von verschiedener functioneller Bedeutung reagiren also verschieden gegen Strychnin. Auch hebt *H.* hervor, dass nach Vergiftung mit Strychnin und Ablauf des Tetanus es immer leicht gelingt, durch elektrische Reizung des Vagus das Herz zum Stillstand zu bringen, während motorische Nerven dann nicht reagiren.

Landois wiederholte die zuletzt von *Küthe* (Bericht 1861. p. 421) angestellten Versuche über den Einfluss der plötzlichen Anämie des Gehirns und verlängerten Marks auf die Frequenz des Herzschlages, deren Ergebniss *Küthe* zur Stütze der sogen. Hemmungstheorie, *Moleschott* aber (a. a. O. p. 423) im Gegentheil zur Stütze der sogen. Erschöpfungstheorie verwerthet hatte. *Landois* änderte den Versuch dahin ab, dass er während der Compression der Carotiden und Vertebralarterien stets gleichmässige künstliche Respiration unterhielt; es trat dann, was neu ist, zuerst kurze Zeit dauernde Abnahme der Pulsfrequenz ein, darauf erst die Vermehrung, voraufgehend dem Ausbruche der allgemeinen Convulsionen. Bei Freigeben der Blutzufuhr während der erhöheten Frequenz erfolgte zuerst wieder Verminderung und dann Uebergang zur Norm. Ohne künstliche Respiration wird bei dem Versuch das erste Stadium der Pulsabnahme so beeinträchtigt, dass es ganz zu fehlen scheinen kann. In beiden Fällen blieben die Schwankungen der Pulsfrequenz aus, wenn vorher beide Vagi durchschnitten waren.

Wurde ein Thier mit Erhaltung beider oder auch nur eines Vagus enthauptet, und hierdurch plötzliche Anämie des Gehirns und des verlängerten Marks bewirkt, so trat auch zuerst Pulsverminderung, darauf Pulsbeschleunigung ein. Wurden im Stadium der Pulsverminderung beide oder resp. der eine er-

haltene Vagus durchschnitten, so trat sofort Pulsbeschleunigung hervor. Der Versuch gelang ebenso nach vorhergehender Exstirpation der Halssympathici, so wie nach vorhergehender Trennung der Medulla oblongata von den davorliegenden Hirntheilen. *Landois* schliesst, dass mit der Anämie der Medulla oblongata zuerst Reizung verbunden ist, der die Lähmung folgt; die Reizung hatte auch *Moleschott* behauptet, nun aber findet *Landois* als erste Wirkung, die also jedenfalls der Reizung zuzuschreiben ist (und nicht einer Ueberreizung, Erschöpfung zugeschrieben werden kann), Abnahme der Pulsfrequenz und sieht somit keine Möglichkeit mehr, die Erscheinungen im Sinne der *Schiff-Moleschott*'schen Erschöpfungstheorie zu deuten.

Czermak ist im Stande, auf der rechten Seite seines Halses durch Druck auf die Carotis am obern Rande des Sternocleidomastoideus oder auf die nach Hinten und Aussen von ihr gelegenen Theile eine Verlangsamung des Pulses mit Verlängerung der Diastole, Kräftigung der Systolen und Absinken des mittlern Blutdrucks in der mit *Marey*'s Sphygmographen belasteten Art. radialis zu bewirken, welche Erscheinungen ohne Zweifel von einer ausgeübten mechanischen Reizung des Vagus herrühren. Der Druck wurde plötzlich während einer Diastole vorgenommen, worauf immer noch die nächste Systole (*Schiff*'s einfacher Vorschlag, s. oben) sehr ähnlich den vorhergehenden normalen erfolgte, jedoch schon nach geringer Verlängerung der Diastole, in welche der Druck fiel, und meistens auch etwas schon verstärkt, dann folgte die längste Diastole und von da an höhere systolische Wellen, vergrösserte, aber allmählich abnehmende diastolische Pausen unter Sinken der Abscisse, über welcher die Curven gezeichnet wurden. Nebenbei wurden noch einige im Original nachzusehende Erscheinungen, betreffend die Athmung und Empfindungen am Kopf beobachtet, welche auf Circulationsstörungen bezogen werden. Der Versuch gelang nur auf der rechten Seite und bisher nicht bei anderen Individuen.

Nach Untersuchungen von *von Bezold* und *Bloebaum* lähmt Atropin beim Kaninchen und beim Hunde die Centra des regulatorischen Herz-Nervensystems (Vagus) ohne vorhergehende Erregung. Trotzdem waren die Erscheinungen am Herzen beim vergifteten Hunde denen am Kaninchen-Herzen entgegengesetzt: das Gift steigerte im Anfang seiner Wirkung die Pulsfrequenz beim Hunde sehr, während die Herzbewegungen beim Kaninchen dadurch eher verlangsamt wurden. Dies rührte daher, dass der normale Tonus des Vagus beim Fleischfresser viel stärker und ausgeprägter ist, als beim Kaninchen. Es

wurden ganz gleiche Erscheinungen beim Hunde erhalten bei plötzlicher Durchschneidung beider Vagi oder bei Vernichtung ihrer Thätigkeit durch das Gift. Nach vorheriger Durchschneidung der Herzvagi wirkte das Atropin verlangsamend auf die Herzbewegungen des Hundes ein, unter bedeutendem Sinken des Blutdrucks, Erweiterung der Gefässe.

Die Verff. schliessen aus diesen Versuchen einerseits, anderseits aus den Erfahrungen über Atropin-Vergiftungsfälle bei Menschen, dass die Pulszahl des erwachsenen Menschen ohne Regulirung des Vagus 150—180 in der Minute sein würde, so dass der normale Tonus des menschlichen Herzvagus fortwährend die Pulsfrequenz auf die Hälfte bis zum dritten Theil der Grösse herabdrücken würde, die bei Ausschluss der Vaguswirkung stattfinden würde.

Heinemann beobachtete am blosgelegten oder ausgeschnittenen Froschherzen auf einmalige leichte mechanische Reizung oder sehr kurz dauernde beschränkte elektrische Reizung des Ventrikels oder der Vorhöfe zuerst eine besondere, fast gleichzeitig Ventrikel und Vorhöfe betreffende, vom gereizten Theil jedoch ausgehende Contraction, welcher ein kurzer diastolischer Stillstand folgte. Der Versuch gelang nicht immer und versagte bei mehrmaliger Wiederholung, um später von Neuem zu gelingen. Bei rascher Wiederholung der Reizungen reagirte das Herz entweder gar nicht, oder es folgte jeder Reizung eine Contraction wie oben, worauf dann auch wohl ein plötzlicher diastolischer Stillstand folgte. Wiederholte Reizung des Venensinus veranlasste oft bedeutende Zunahme der Pulsfrequenz. *Heinemann* fasst die Erscheinungen als Ausdruck der Thätigkeit eines im Herzen anzunehmenden, seine Bewegungen hemmenden Apparats und nimmt an, dass dieser Hemmungsapparat so mit motorischen Centren verbunden sei, dass jede peripherische Reizung zuerst letztere, dann jenen erregt, womit der Verf. die Unmöglichkeit des Herztetanus erklärt sieht. In der Wand des Venensinus seien die Hauptcentra der gemeinsamen Bewegungen des Herzens gelegen, und an der Grenze des Sinus in die Vorhöfe wahrscheinlich die Haupthemmungscentra.

Heinemann machte bemerklich, dass er unabhängig von und etwas früher als *Goltz* in der Allgem. medicin. Centralzeitung 1862. 16. Aug. Beobachtungen über Reflexe von den Baucheingeweiden resp. ihrer Nerven auf das Herz durch den Vagus beim Frosch mitgetheilt habe.

Unter Bezugnahme auf seine weiter unten notirten neueren Untersuchungen über die Ursache der Dyspnoe hat *Thiry* auch

seine frühere Ansicht (Ber. 1863. p. 394) über die Ursache der Erregung des (Herz-) Vaguscentrums bei Suspension der Athmung (Sauerstoffarmuth des Blutes) geändert, veranlasst durch den a. a. O. bereits als Einsprache gegen die Beweiskraft der Versuche notirten Umstand. *Thiry* überzeugte sich durch Versuche, in denen Gemenge von Sauerstoff und Kohlensäure der Lunge zugeführt wurden, dass nicht der Sauerstoffmangel, sondern die Kohlensäureanhäufung im Blute erregend auf die Herzfasern des Vagus wirkt und stimmt somit nun mit *Traube* (Ber. 1863. p. 396) überein. *Landois* (das. p. 395) hatte, nach *Thiry*'s Urtheil, ohne genügenden Beweis dieselbe Ansicht ausgesprochen. So erklärt sich auch, bemerkt *Thiry*, die a. a. O. notirte Beobachtung über den Stillstand des Froschherzens allein durch Füllung der Lunge mit Kohlensäure.

Traube kam auf die im Bericht 1863. p. 396. 397 erwähnten Versuche zurück und hat sich überzeugt, dass die von *Thiry* gegebene Erklärung (vorj. Bericht p. 483) von dem Ansteigen des Druckes im Aortensystem bei Unterbrechung der künstlichen Respiration, Contraction der kleinen Arterien bewirkt durch die Reizung der vasomotorischen Nerven durch die Kohlensäure, richtig ist. *Traube* sah jene Steigerung des Druckes nicht oder nur unbedeutend, wenn jener Versuch nach Zerstörung des Halsmarks zwischen 1. und 2. Halswirbel angestellt wurde; auch blieben dann die sonst während und nach der Suspension der Athmung zu beobachtenden grossen periodischen Schwankungen der Blutdruckcurven aus. *Traube* schliesst daraus auch, dass das Centrum vasomotorischer Nerven in der Medulla oblongata durch Kohlensäure-Reizung in periodische Thätigkeit gerathen könne, zu rhythmisch abwechselnder Contraction und Erschlaffung der Körperarterien. Statt durch Unterbrechung der Athmung konnten diese periodischen Druckschwankungen auch durch Einblasung eines Kohlensäure-reichen Gasgemenges (nach Durchschneidung der Vagi) bewirkt werden.

Bei erhaltenen Vagis liessen sich gleichfalls sowohl durch Suspension der künstlichen Respiration als auch durch Kohlensäure-Einblasungen grosse periodische Druckschwankungen mit zunehmender Pulsfrequenz im aufsteigenden, abnehmender im absteigenden Theile bewirken, und dann rührten dieselben vom Vaguscentrum, nicht von den Vasomotoren her, denn sie traten auch nach Zerstörung des Halsmarks ein. *Traube* schliesst, dass das Hemmungscentrum für das Herz durch die Kohlensäure gleichfalls rhythmisch erregt und ermüdet wird. Solche discontinuirliche Erregung der beiden genannten Centra beobachtete *Traube* auch durch Cyankalium.

Tachau vergiftete Kaninchen mit dem wässerigen Extract der Calabarbohne, welches er in eine Vene injicirte, und fand im Gegensatz zu den Angaben von *Harley* (vorj. Ber. p. 408), dass es hauptsächlich die Herzthätigkeit ist, die von dem Gift beeinträchtigt wird und zwar in so hohem Grade, dass die übrigen Vergiftungserscheinungen leicht als Folgen dieser Hauptwirkung aufzufassen waren, so die Respirationsstörung. Wurde künstliche Athmung unterhalten, so wurde auch die Herzbewegung vor vollständigem Aufhören bewahrt, und das Gift schien bei dem unterhaltenen Respirationsprocess der Zerstörung durch Oxydation zu unterliegen. Die mit *Fick*'s Pulswellenzeichner geprüften Pulswellen erwiesen sich während der Vergiftung mit dem Calabarbohnenextract nicht kleiner, als die unter Vagusreizung gezeichneten, denen sie sehr glichen. Ueber dieses mit Bezug auf die Theorie der Wirkung des Giftes einerseits, der Vagusreizung anderseits unerwartete Resultat sind einige nachschriftliche Bemerkungen *Fick*'s im Original zu vergleichen.

Bei Untersuchungen über die Einwirkung des Chloroforms auf die Herzbewegung u. s. w. bediente sich *Brondgeest* der im Bericht 1863. p. 386 notirten Methode, die Herzschläge sich auf einen rotirenden Cylinder verzeichnen zu lassen, auf welchem zugleich ein mit der Uhr in Verbindung stehender Stift durch elektrische Auslösung die Secunden markirte. Auch die Bewegungen des Diaphragma konnten mittelst eines zwischen dieses und die Leber eingelegten, mit Luft gefüllten Kautschukballons mit Schlauch auf einen zeichnenden Hebel übertragen werden (nach Art des von *Buisson* und *Marey* gebrauchten Apparats, Bericht 1861. p. 407. 430). Kurze Zeit nach Beginn der Chloroforminhalationen nahm bei Hunden und Kaninchen die Pulsfrequenz und die Athemfrequenz ab, um nach einiger Zeit, nämlich dann, wenn die Anästhesie eintrat, wieder die ursprüngliche Schnelligkeit anzunehmen; bei fortgesetzter Chloroforminhalation blieben jene Bewegungen rasch, nahmen aber an Stärke ab, und wurden vor dem Tode unregelmässig. Der Druck in der Carotis sank plötzlich bei Beginn der Chloroforminhalationen, und blieb auch sehr niedrig bei der Wiederzunahme der Pulsfrequenz.

Wenn die Vagi durchschnitten waren, so bewirkte das Chloroform eine viel allmählichere und weniger bedeutende Abnahme der Pulsfrequenz; die Athemfrequenz verhielt sich wesentlich ebenso, wie bei unversehrten Vagi. Wurden während der Chloroformnarkose die Vagi durchgeschnitten, so trat keine erhebliche Beschleunigung des Herzschlages ein. Bei

mit Curare vergifteten Thieren mit künstlicher Respiration wurden in Folge von Chloroforminhalation die verlangsamten Herzschläge schnell sehr schwach und der Tod trat sehr frühzeitig ein.

Künstliche Respiration, lange fortgesetzt, war das sicherste Mittel, um die unter der Chloroformwirkung fast erloschene Herzbewegung wieder einzuleiten und dem Tode vorzubeugen.

Bei den mit Upas Antiar vergifteten Fröschen sah *Alfermann* ebenso, wie *Neufeld*, vor dem die völlige Vernichtung der Reizbarkeit bezeichnenden Stillstande des Herzens immer zwei, auch wohl mehr Vorhofscontractionen auf eine Ventrikelcontraction eintreten; der Ventrikel stand dann in Systole still, die Atrien ausgedehnt. Bei Säugethieren ging der Lähmung des Herzens ein Stadium starker Erregung desselben voraus, in welchem die Frequenz des Herzschlages und der Blutdruck stiegen. Der Ventrikel stand in Diastole still, besonders der rechte stark gefüllt, ebenso die Atrien. Zuweilen reagirte das Herz nach dem Stillstande noch auf directen Reiz, besonders die Herzohren. *Alfermann* schliesst aus der der Lähmung vorausgehenden Erregung des Herzens, resp. der Herzganglien, und aus der Aufhebung des physiologischen Zusammenhanges zwischen Vorhöfen und Ventrikel, so wie auch aus der oft noch erhaltenen Reizbarkeit des Herzmuskels nach dem Stillstande, dass das Upas Antiar ebenso, wie das Dajaksch nach *Braidwood*'s Untersuchungen (vorj. Bericht p. 471), in erster Linie auf die Herzganglien, und nicht direct auf den Herzmuskel wirke.

Neufeld, welcher nach seinen Versuchen bei Fröschen noch besonders die dem Stillstande des Ventrikels in Systole voraufgehende Verlängerung der Ventrikelsystolen und die Unvollkommenheit der Diastolen hervorhebt, verwirft die lähmende Wirkung (*Kölliker*) des Antiar auf das Herz gänzlich und erkennt nur die Erregung, er bezeichnet den systolischen Stillstand gradezu als Tetanus. Es gelang ihm mittelst Blausäure, welche das Herz lähmt, den Ventrikel zum Stillstand in Diastole bringt, eine antagonistische Wirkung gegen die des Antiar einzuführen, so zwar, dass der zuerst unter der Wirkung des Antiar in Systole stillstehende Ventrikel unter der Wirkung von Blausäure seine normalen Pulsationen, in normalem Rhythmus wieder aufnahm.

Nach *von Bezold*'s Untersuchungen bewirkt Veratrin dieselbe Erscheinung, wie das Upas Antiar, nämlich einen förmlichen Ventrikeltetanus, 5—6 Sec. anhaltend, während dessen 3—4 Vorhofs-Contractionen erfolgen. Diesen Herztetanus er-

klärt *v. B.*, mit Rücksicht auf die oben notirten Wahrnehmungen über die Wirkung des Veratrins auf die Nerven, für die Folge der Nachwirkung der rhythmischen, vom Centralorgan ausgehenden Reize. Die Anreizung zur zweiten Systole kommt zu einer Zeit, da der Ventrikel noch unter der Nachwirkung des Reizes der ersten Systole in Zusammenziehung begriffen sei.

Nach den Untersuchungen *Rosenthal*'s ist das Pfeilgift der Mintras von Malacca, besonders der darin enthaltene Saft des Giftbaumes Ipo-batang, ein Gift, welches bei Fröschen, ohne nachweisliche Wirkung auf andere Theile des Organismus, wie das Antiar, die Herzbewegung schnell aufhebt, und so gleichsam einen Gegensatz zu dem Pfeilgift von Guyana, dem Curare bilde, welches grade im Gegentheil „auf alle quergestreiften Muskeln wirke", das Herz aber nicht zum Stillstand bringt.

Auch bei warmblütigen Thieren (bei Hühnern in grösserer Dosis) wirkte jenes Gift so, dass die Erscheinungen sämmtlich als Folgen der Herzlähmung aufzufassen waren. Näheres hierüber, so wie verschiedene jenes Gift und andere betreffende Notizen s. im Original.

Nach den Untersuchungen von *Eulenburg* und *Th. Simon* lähmt das Chinin (bei Fröschen) die Herzganglien.

Guttmann fand die giftige Wirkung der entweder von der Haut aus oder vom Magen aus einverleibten Kalisalze auf das Herz bestätigt (vergl. den vorj. Bericht p. 262. p. 473). Die in den Salzen enthaltenen Säuren waren ohne Einfluss auf die Art und Intensität der Wirkung. Die Herzcontractionen wurden bedeutend verlangsamt, wurden beim Frosch in der Weise unrhythmisch, dass oft auf zwei oder drei Vorhof-Contractionen erst eine Ventrikelcontraction kam, und wurden in ihrer Energie bedeutend vermindert; grössere Dosen bewirkten rasch Stillstand des Herzens. Auch nach der Durchschneidung der Vagi brachten Kalisalze Herzstillstand zu Wege und ebenso nach Exstirpation der Medulla oblongata, wenn dieselbe nicht zu grossen Blutverlust mit sich brachte. Auch als bei einem mit Curare vergifteten Kaninchen unter künstlicher Respiration vom Vagus aus nicht mehr auf das Herz gewirkt werden konnte, brachte die Vergiftung mit einem Kalisalz Herzstillstand hervor. Das ausgeschnittene Froschherz kam in einer 1—2 % Chlorkaliumlösung rasch zum Stillstand, und der Ventrikel erholte sich in einer 1 % Chlornatriumlösung nur dann wieder, wenn es zuvor noch nicht bis zum Stillstand gekommen war; die Vorhöfe erholten sich darin etwas leichter.

Leyden prüfte die Wirkung der in das Blut, sei es direct oder indirect eingeführten Gallensäuren in Versuchen bei

Fröschen, Kaninchen und Hunden, in denen er die von *Traube*, *Röhrig*, *Ranke* u. A. gemachten Angaben bestätigt fand. Der Verf. sprach sich, zusammenfassend, folgendermaassen darüber aus. Die Gallensäuren erweisen sich, wenn sie in die Circulation gelangen, als Stoffe von eminent giftiger Wirkung. Plötzlich in das Herz eines Hundes gebracht, genügt weniger, als ein Gramm, um momentanen Tod durch Herzlähmung zu bewirken, und direct in die Carotis gebracht, reichen 3—4 Gran hin, um einen Hund in wenigen Minuten zu tödten. Bei langsamer Injection in das Blut werden zwar grössere Dosen ertragen, aber selbst bei einem kräftigen Hunde reichen meist etwa 2 Grms. hin, um ihn in ein bis zwei Tagen zu tödten. Unter den Wirkungen, welche die Cholalsäure auf die verschiedenen Gewebe ausübt, steht die Auflösung der Blutkörper obenan, durch welche sie die Vermittler des Stoffwechsels direct angreift. Schon allein hierdurch kann die Gallensäure lähmend auf das Herz wirken, die Circulation verlangsamen, die Temperatur herabsetzen, so wie auch die Function der Centralorgane des Nervensystems beeinträchtigen, Stupor, Sopor, Coma bewirken und Muskelschwäche erzeugen. Allein wahrscheinlich wirkt die Gallensäure nach *Ranke* auch noch direct chemisch auf die quergestreifte Muskulatur und auf die Ganglienzellen, zuerst leicht erregend, dann aber tief lähmend. Am auffallendsten ist die Wirkung auf das respiratorische Centrum, wobei zuerst ein tiefer Inspirationskrampf entsteht, dann aber eine andauernde Lähmung, welche den Tod durch Erstickung herbeiführt. Auf das Sensorium wirken die Gallensäuren in der Weise, dass ein comatöser Zustand erzeugt wird, in welchem die stärkste sensible Erregung ohne sichtlichen Effect bleibt, und keine willkührliche Bewegung angeregt werden kann.

Die Einwirkung der Gallensäuren auf die Blutkörper ist zugleich die Ursache der Veränderungen, welche der Harn nach ihrer Injection darbietet. Fettige Degeneration an den Leberzellen, der Herzmuskulatur, zuweilen auch an den Nierenepitelien, wie sie *Leyden* beobachtete, führt Derselbe gleichfalls darauf zurück, dass nach seinen und *Munk*'s Beobachtungen Substanzen, welche die rothen Blutkörper aufzulösen im Stande sind, unter Umständen eine fettige Degeneration der Gewebe und Organe bewirken. (S. oben.)

von Dusch stellte theoretische Untersuchungen an über die Veränderungen der Spannung in den vier Abschnitten des Gefässsystems, Körperarterien, Körpervenen, Lungenarterien und Lungenvenen, wenn von einem gewissen beharrlichen Zustande im Gefässsystem ausgegangen, Aenderungen der Herz-

kraft eintreten, entweder beider Herzen im gleichen Sinne oder in ungleichem Sinne für die beiden Herzen. Ohne bestimmte Annahmen über gewisse für den beharrlichen Zustand maassgebliche Grössen, wie die Capacitäten der verschiedenen Gefässsystemsabschnitte, die Spannungen in ihnen, die Dehnbarkeit ihrer Wandungen, zu machen, lässt sich nur ein Theil der Veränderungen im Gefolge veränderter Action der beiden Herzen voraussagen; der Verf. versucht es, nach vorliegenden Angaben die nothwendigen bestimmten Grössen einzuführen, um mit specieller Rücksicht auf die Folgen von Herzfehlern bestimmtere Schlussfolgerungen machen zu können. Bezüglich des Näheren muss auf das Original verwiesen werden.

von Bezold und *Bensen* haben bei Thieren, deren vasomotorische Nervencentra im Gehirn gelähmt waren, die Veränderungen des Blutdrucks untersucht, welche durch Reizung bestimmter peripherischer Ausbreitungen des Sympathicus bewirkt werden konnten. Es ergab sich, dass die Reizung des Kopfendes der durchschnittenen Sympathici am Halse eine Steigerung des arteriellen Blutdruckes um den zehnten Theil seines Gesammtwerthes bewirkte, während die Reizung des peripherischen Endes der durchschnittenen Splanchnici den Gesammtblutdruck um den 4—5. Theil seines Werthes erhöhete. Daraus schliessen die Verff., dass im Splanchnicus vasomotorische Nerven zu den Eingeweiden der Unterleibshöhle gehen, deren Gefässbezirk von bedeutend grösserem Inhalte ist, als der Gefässbezirk, den die Kopfsympathici innerviren.

Vivenot fand, unter Berücksichtigung der unter normalem Luftdruck auf die Pulsfrequenz wirkenden Momente, bestätigt, dass in verdichteter Luft die Pulsfrequenz vermindert ist; diese Abnahme nahm mit der Dauer des Aufenthalts unter verstärktem Luftdruck und auch noch eine Weile nachher zu. Die Pulsverlangsamung in der verdichteten Luft war um so grösser, je mehr sich die vorher unter gewöhnlichem Luftdruck stattfindende Pulszahl über die betreffende normale Zahl erhoben hatte. Der Verf. erkennt diese Abnahme der Pulsfrequenz darin begründet, dass durch Vermehrung des auf der Körperoberfläche lastenden Druckes die Gefässe zusammengedrückt werden, der Abfluss des Blutes aus den Capillaren dadurch erschwert werde, die Widerstände im Gefässsystem wachsen.

Mit Hülfe von *Marey*'s Sphygmograph prüfte *Vivenot* auch Veränderungen des Pulsverlaufs und fand denselben unter erhöhetem Luftdruck von der Art, wie er als Pulsus lentus bezeichnet wird, dabei bedeutend kleiner, schwächer, von geringerer Amplitude der Erhebung, als unter normalen Ver-

hältnissen; die unter normalem Luftdruck polykrotische Beschaffenheit der Pulsbilder verschwand unter erhöhetem Druck (offenbar wegen der schwächeren Stösse des Hebels, der weniger geschleudert wurde und weniger Nachschwingung machte, was aber *Vivenot*'s Ansicht nicht ist, welcher gegen den Ref. trotz dessen mehrfach deutlich genug ausgesprochener Ansicht geltend macht, dass eine Pulsmaschine, welche eine gewisse Pulsart richtig zeichne, auch andere Pulsarten, d. h. mit veränderten mechanischen Momenten, richtig zeichnen müsse, was grade nicht der Fall ist). Da der Verf. ähnliche Formänderungen der von einem mit Wasser gefüllten elastischen Schlauch erhaltenen Wellenzeichnungen unter erhöhetem Druck bei gleichbleibender Intensität der wellenerzeugenden Ursache beobachtete, so schliesst er, dass jene Aenderungen im Pulsverlauf direct von der Wirkung des erhöheten Druckes auf die Arterie, nicht vom Herzen abhängig waren.

Unter vermindertem Luftdruck wurde der Puls beschleunigt und grösser.

Als man anfing mit *Marey*'s Sphygmograph die Pulswellen zu untersuchen, wurde unter Vernachlässigung dessen, was das Instrument seinerseits in die Zeichnung hineïnträgt, der bis dahin in der Norm für einfach gehaltene Puls zum normalen Pulsus dicrotus; *Wolff* ist mit seinem Exemplar des *Marey*'schen Sphygmographen noch einen Schritt weiter gekommen, sein Instrument zeichnet ihm jeden normalen Puls (zuweilen aber auch den Puls von Kranken) als Pulsus tricrotus auf, und der Verf. trauet seinem Instrument nicht nur völlige Zuverlässigkeit in dieser Beziehung zu, sondern meint sogar, dass die Eigenschaft, vermöge deren der Zeichenhebel geschleudert werden kann, nur den Vortheil habe, dahin zu wirken, die feinen und kleinen Einzelheiten an der Pulswelle vergrössert darzustellen (!), durchaus aber keine Fehler in die Zeichnung einzuführen. Der dicrote Puls bildet nach *Wolff* das Centrum aller pathologischen Pulsarten, die entweder vollkommen dicrot, oder unvollkommen dicrot oder überdicrot, je mit einem besondern Grade des Fiebers einhergehend, sind, endlich aber auch monocrot sein können (wie es im Allgemeinen für jedes Exemplar eines Sphygmographen mit seinen besonderen Elasticitätsverhältnissen und Widerständen eine Art der Pulswelle geben wird, welche annähernd richtig aufgezeichnet wird).

Wolff fühlt aber auch mit dem Finger den normalen Puls der Art. cubitalis und radialis unter günstigen Verhältnissen in der Regel als einen tricroten, so wie er auch die anderen von ihm unterschiedenen Pulsarten fühlen kann, und

hört sogar mittelst des Stethoskops den Tricrotismus des Pulses.

Als Ursache der secundären Pulswellen erkennt *Wolff* wiederholte Schwingungen der Aortenklappen „oder genauer absatzweise Systole der Aorta“.

Landois nennt die gezeichnete Pulscurve einfach, wenn weder im systolischen Theile, noch im diastolischen Theile Erhebungen vorkommen; anacrot nennt er die Curve, wenn im systolischen Abschnitte, katacrot, wenn im diastolischen Abschnitte Erhebungen sich finden. Je nach der Zahl der Erhebungen im systolischen oder diastolischen Abschnitte nennt er die Curve anadicrot, anatricrot u. s. w. und katadicrot, katatricrot u. s. w.

Landois bemerkt, man könne oft die Katacrotie des Pulses der Radialis durch die Haut sehen, wenn man einen Schatten von dem Hügel der Arterie werfen lasse.

Hayden beobachtete, dass bei einer Pulsfrequenz von 126 Schlägen in der Minute der Radialpuls genau mit dem zweiten Herzton zusammenfällt; in einem Falle von 144 Schlägen in der Minute wurde der Radialpuls erst nach dem zweiten Herzton, während der Diastole der Ventrikel fühlbar.

Wenn *Czermak* es so einrichtete, dass er bei mit wenig Curare vergifteten Fröschen mit dem einen Auge durch's Mikroskop die Blutbewegung in einer Mesenterialarterie, und zugleich mit dem andern Auge den Herzventrikel sehen konnte, so war die Erscheinung der Pulsverspätung deutlich wahrzunehmen, und da nun solches bei einer Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Blutwelle, wie beim Menschen, beim Frosch nicht zu beobachten sein würde wegen geringer Länge der Blutbahn, so schliesst *Czermak*, dass die Pulswelle beim Frosch sich überhaupt absolut langsamer fortpflanze, als beim Menschen, oder dass die Geschwindigkeit der Fortpflanzung nach der Peripherie hin viel rascher abnehme.

Mach experimentirte über die Wellen an mit verschiedenen Flüssigkeiten gefüllten langen elastischen Schläuchen verschiedener Weite und Wandstärke. Es wurde zur Füllung Wasser, dicke Zuckerlösung, Quecksilber benutzt. Meist war die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von durch Stösse erregten Schlauchwellen so gross, dass sie mit aufgesetzten Sphygmographen nicht ermittelt werden konnte; das specifische Gewicht der Flüssigkeit aber war von grossem Einfluss dabei, bei Quecksilber waren die Wellen so langsam, dass sie mit den Augen fast verfolgt werden konnten. Ob die Geschwindigkeit von

der Intensität der Welle abhängig sei, blieb unsicher, doch schien es so.

Für die gewöhnlichen Betrachtungen physiologischer Fälle ist nach *Mach*'s Ueberzeugung die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Welle, der Pulswelle so gross, dass sie als unendlich anzusehen sei. Als durch eine taktmässig bewegte Pumpe am einen Ende des Schlauches ein stationärer Schwingungszustand eingeleitet worden war, ergab sich, dass die erregten Schwingungen zwar durch die ganze Länge des Schlauches ihre Periode beibehalten, dass sie aber innerhalb derselben ihre Form ändern, besonders rasch und bedeutend bei zähen Flüssigkeiten, und zwar dahin, dass (unter gleichzeitiger Abnahme der Excursionen) bei einer Schwingung, welche ursprünglich von der einfachen pendelartigen Schwingung darin abweicht, dass das Ansteigen der Wellenlinie rascher erfolgt, als das Abfallen, die Form sich der einfachen Pendelschwingung nähert, so dass also der Gipfel der Wellenlinie vorrückt. Diese nur durch Deformation der Welle bedingte Verschiebung des Maximums, bemerkt *Mach*, wird häufig als Pulsverspätung auf die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Welle bezogen, mit welcher sie gar nicht zusammenhängt. In kurzen Schläuchen mit Reflexion der Wellen können auf diese Weise dicrotische Wellen entstehen, die als solche gleichfalls nicht auf eine messbare Fortpflanzungsgeschwindigkeit hinweisen, sofern die zweite von der reflectirten Welle herrührende Erhebung nur durch die Verschiebung der ersten vermöge Deformation zu Stande kommt.

Zur klareren Anschauung der Gefässe des Kaninchenohrs und ihrer Veränderungen enthaart *Samuel* dasselbe mit Hülfe von Calciumsulphhydrat. Wurde der Facialis am For. stylomastoideum möglichst tief ausgerissen, und damit der R. auricul. anterior und posterior gelähmt, so traten zuerst Unregelmässigkeiten in den von *Schiff* angegebenen rhythmischen Contractionen und Dilatationen der Arterie des Ohrs ein, und vom 3. bis 4. Tage an blieb die Arterie „in Systole stehen", das Ohr wurde dauernd anämisch und kalt. Nur bei Reiben oder äusserer Temperaturerhöhung traten vorübergehend wieder Erweiterungen der Arterie auf. Dasselbe trat, nur in geringerm Grade, auch auf der nicht operirten Seite ein. Nach beiderseitiger Lähmung des Facialis war der Effect für jedes Ohr bedeutend grösser, als nach einseitiger Lähmung allein. Da nach Lähmung des Sympathicus die Gefässe erweitert bleiben, so bezeichnet *Samuel* den Facialis im Allgemeinen als Antagonist des Sympathicus.

Bewegungen des Darms und der Drüsenausführungsgänge.

Guinier behauptete nach laryngoskopischen Beobachtungen an sich selbst, der Bissen gehe beim Schlucken unmittelbar über die geschlossenen Stimmbänder hin, und die gegurgelten Flüssigkeiten befänden sich ebenfalls unter der Epiglottis in unmittelbarer Berührung mit den Stimmbändern. *Krishaber* bemerkte dagegen, *Guinier* habe sich durch eine allerdings vorhandene Unempfindlichkeit der Kehlkopfschleimhaut täuschen lassen; man könne leicht den Bissen in den Larynx fallen lassen und daselbst beherbergen, selbst in der Trachea, deren Empfindlichkeit gegen Berührung fremder Körper noch sehr viel geringer, als die des Kehlkopfs sei. Die Berührung mit harten, kalten Körpern werde in den Luftwegen nicht ertragen, wohl aber die Berührung weicher, adhärirender und gleich warmer Körper mehre Minuten ohne Husten zu erregen. Beim Schlucken geht nach *Krishaber* der Bissen auf der einen oder andern Seite neben der Epiglottis vorbei, selten über dieselbe hinweg, was bei Flüssigkeiten häufiger geschehe, wobei allerdings sehr kleine Quantitäten Flüssigkeit unter den Rand der Epiglottis gelangen und die Schleimhaut des Kehlkopfs und die Stimmbänder benetzen. Beim Gurgeln gelange mehr Flüssigkeit in den weit offenen Kehlkopf.

Mit der Deutung, welche *Krishaber* der *Guinier*'schen Beobachtung gab, stimmt offenbar die detaillirte Beschreibung überein, welche *Guinier* von seinem Versuch und dessen Ausführung gab, denn es handelt sich dabei in der That um das Verhindern des eigentlichen Schlingactes, weil das Herabgehen des Bissens neben dem eingeführten Kehlkopfspiegel erfolgen soll; dabei lässt *Guinier* den Bissen auf der Unterseite der aufgerichteten Epiglottis von der Zunge aus hinuntergleiten und auf die Stimmritze fallen. Aus einer letzten sehr kurzen Mittheilung *Guinier*'s scheint auch hervorzugehen, dass Derselbe seine anfängliche Vorstellung über den normalen Schlingact aufgegeben hat; dabei behauptet *G.* eine Saugwirkung Seitens des erweiterten und gehobenen Pharynx auf den Bissen, vermöge dessen derselbe die Gegend der Epiglottis und des Larynx sehr rasch passire.

Wenn *Nasse* das eine Ende der secundären Inductionsrolle bei Kaninchen auf dem Oberarm fixirte, das andere in verschiedene Partien des Gehirns einsenkte, aber so, dass der Vagus möglichst wenig von Stromschleifen getroffen werden konnte, so beobachtete er nicht die geringsten Bewegungen, oder Veränderungen überhaupt an irgend einem Theil des

Darmkanals. *Nasse* durchschnitt das Rückenmark bei Kaninchen in Opiumnarkose am 6. (oder 5.) und 11. Rückenwirbel und am 3. Lendenwirbel und reizte dann die beiden zwischen den Schnitten gelegenen und das unterhalb des untersten Schnitts gelegene Stück des Rückenmarks: vom obern Stück Hemmung der Dünndarmbewegung, vom mittlern schwache oder gar keine Bewegung des Rectum und der Blase, vom untern Stück Bewegungen des Colon descendens, Rectum und der Blase.

Die im Ber. 1856. p. 479 notirte Angabe *Bernard*'s über Beziehungen des obersten Ganglion thoracicum zur Darmbewegung, durch das Rückenmark vermittelt, fand *Nasse* beim Kaninchen nicht bestätigt, wohl aber die Angabe, dass im Brusttheil des Grenzstranges keine motorischen Fasern für den Magen und für den Darm überhaupt enthalten sind.

Nasse bestätigt, dass Tetanisiren der Vagi am Halse oder in der Brusthöhle bei Kaninchen Contractionen des (Oesophagus) Magens, Dünndarms, des Coecum, des Colon ascendens und transversum, aber nicht des Colon descendens und des Rectum zur Folge hat. Bei fünfwöchentlichen Hunden reagirte kein Theil des Darms auf die Vagusreizung. Was die von *Kupfer* und *Ludwig* (Ber. 1857. p. 495) und später mehrfach notirte Wahrnehmung betrifft, dass die Vagusreizung, besonders auf den Magen, nach dem Tode wirksamer ist, als während des Lebens, so denkt *Nasse* an die Möglichkeit, dass neben motorischen auch hemmende Fasern, die früher absterben, vorhanden seien, ähnlich wie er es sich beim Splanchnicus denkt (s. unten).

Die nach den Versuchen von *Bulatowicz* (Ber. 1858. p. 580) und *Gianuzzi* (vorj. Ber. p. 495) im Vagus enthaltenen, zu dem (vom Magen selbst unabhängigen) Brechmechanismus in Reflex-Beziehung stehenden, centripetalen Fasern stehen nach *Nasse*'s Versuchen nicht in solcher Beziehung zum Magen und Darm.

Gegen die im Ber. 1857. p. 496 notirten Angaben von *Ludwig* und *Kupfer* über Anregung der peristaltischen Bewegung des Darms durch Reizung der Splanchnici nach dem Tode des Thieres (die auch *Hein* beobachtete, aber anders deutete a. a. O.) bemerkt *Pflüger*, dass *Ludwig* und *Kupfer* die Reizung der Splanchnici in einer Weise angestellt hätten, dass Stromesschleifen die Vagi treffen konnten, von denen aus die Peristaltik nach dem Tode kräftig angeregt werden kann. *Pflüger* hat unter keinen Umständen eine motorische Wirkung, stets nur hemmende Wirkung für die Peristaltik von den

gereizten Splanchnici erhalten und weist die gegentheiligen Angaben *Schiff*'s (Ber. 1859. p. 461) als irrthümlich zurück. — *Nasse* dagegen hat sich mehrfach überzeugt, dass dieselbe in derselben Weise vorgenommene Reizung des Splanchnicus, die vor dem Tode Hemmung der Dünndarmperistaltik bewirkte, kurz nach dem Tode rasch abnehmend diese Wirkung noch hatte, später Verstärkung der Dünndarmbewegung zur Folge hatte. Durch Injection von defibrinirtem arteriellen Blut konnte die Erregbarkeit der Hemmungsnerven im Splanchnicus für längere Zeit nach dem Tode conservirt werden. Dieser Ausdruck bezeichnet schon die Deutung, welche *Nasse* der fraglichen Erscheinung giebt: er nimmt im Splanchnicus ausser rasch nach dem Tode ihre Erregbarkeit verlierenden hemmenden Fasern auch motorische für den Darm an, die länger ausdauern, aber zurücktreten bei gleichzeitiger wirksamer Reizung der hemmenden.

Nach *Bidder*'s oben notirten Versuchen, so wie nach *Nasse* besitzt der N. splanchnicus in seiner Eigenschaft als Hemmungsnerv der Darmbewegung, ebenso wie der Herzvagus (gegen eine frühere gegentheilige Angabe *Kölliker*'s [Ber. 1856. p. 479]), eine Immunität gegen das Curare, woraus *Bidder* schliesst, dass der Splanchnicus nicht in unmittelbarer Beziehung zu den Darmmuskeln stehe, sondern zunächst auf die Ganglien im Mesenterium wirke. *Nasse* konnte auch in starker Opiumnarkose stets die hemmende Wirkung der Splanchnici constatiren.

Nasse fand die Erregung des Splanchnicus, resp. dessen centralen Endes, wie *Ludwig* und *Haffter* bei Katzen, so auch bei Kaninchen schmerzhaft; es verlaufen also im Splanchnicus als dritte Art auch centripetal wirksame; *Nasse* konnte aber keine Reflexbeziehung dieser Fasern zum Darm entdecken.

Die Reizung der mit den Gefässen im Mesenterium des Dünndarms verlaufenden Mesenterialnerven hatte, wie in Versuchen früherer Experimentatoren, keinen regelmässigen Erfolg, was sich *Nasse* aus der Gegenwart hemmender neben motorischen Fasern erklärt. Die Reizung der Mesenterialnerven war schmerzhaft, so lange die Splanchnici nicht durchschnitten waren; auch sensible Fasern vom Colon ascendens und transversum sammeln sich in den Splanchnici, während sowohl die motorischen, wie die sensiblen Fasern vom Colon descendens und vom Rectum sämmtlich aus einem die Art. mesenterica inferior umspinnenden Plexus stammen und mit den Splanchnici ausser Beziehung sind. Da durch Reizung der sensiblen Fasern eines vom Darme getrennten Mesenterialnerven niemals

reflectorische Bewegungen am Darm auftraten, so meint *Nasse*, dass für reflectorische Bewegungen auf Reize, die den Darm treffen, das in der Darmwand selbst gelegene Gangliennervensystem allein wahrscheinlich fast Alles zu leisten im Stande sei.

Die sehr heftige Erregung, welche, bis zum Tetanus gesteigert, das in's Blut injicirte Nicotin auf den Darm (und Uterus, nicht aber die Blase) ausübt (jedoch nicht bei neugebornen Thieren und nicht bei Amphibien), rührt nach den Versuchen *Nasse*'s nicht von der Erregung etwa der Vagi oder anderer ausserhalb des Darms gelegener nervöser Apparate her, auch nicht von der Erregung der grossen Ganglien der Bauchhöhle, sondern von der Erregung der in der Darmwand selbst gelegenen Nervenapparate, auf die Berührung dieser mit dem Nicotin kommt es allein an. Mit Rücksicht auf die Untersuchungen *Rosenthal*'s (Ber. 1863. p. 363) schliesst *Nasse*, dass es sich wahrscheinlich um eine erregende Wirkung des Nicotins in erster Linie auf die Nervenzellen der Darmwand handelt. Reizung des Splanchnicus hatte bei Nicotin-Reizung des Darms keine hemmende Wirkung. Schwefelcyankalium wirkte ähnlich wie Nicotin, aber minder heftig.

Opium und darin das Morphium erhöhete stets die Reizbarkeit, besonders die Reflexreizbarkeit, des Darmkanals (und Uterus), und zuweilen wirkte es selbst erregend. Aehnlich wirkte Curare.

Vom Digitalin und von der Senna sah *Nasse* erregende Wirkung auf den Darm, von letzterer besonders Bewegungen des Dickdarms.

Das Caffein fand *Nasse* beim Kaninchen ohne Wirkung auf den Darmkanal; dagegen wurde derselbe erregt auf Injection einiger Tropfen starken Aufgusses von frisch geröstetem Kaffee. Auch das Strychnin erwies sich in *Nasse*'s Versuchen für den Darm vollständig wirkungslos.

Nasse sah auf Compression der Aorta oberhalb der Darmarterien stets $1^1/_2$—2 Min. nachher Bewegungen des Dünndarms eintreten, während die etwa vorher schon bestehenden Bewegungen zunächst aufhörten. Freigeben der Blutzufuhr hatte fast nie eine Veränderung der Darmbewegung zur Folge. Auf Därme, die schon längere Zeit der Luft ausgesetzt waren, war der Einfluss der Anämie sehr unbedeutend oder = Null.

Arterielle Hyperämie erzeugte *Nasse* in der Weise, dass er bei geköpften Kaninchen nach Zerstörung des Rückenmarks 40^0 C. warmes defibrinirtes arterielles Kalbs- oder Hammelblut unter etwa 100 Mm. Quecksilberdruck in die Aorta injicirte und aus der Vena portarum abfliessen liess. Bei Er-

höhung des Druckes auf etwa 130 Mm. wurden die Bewegungen des Darms sehr heftig, bei Verminderung des Druckes nahmen sie wieder ab. Der durch diese Hyperämie des Darms beim Kaninchen gegebene Reiz war so stark, dass der gereizte Splanchnicus ihn nicht hemmen konnte, dies aber vorher und nachher bei vermindertem Drucke vermochte. Auf Einleitung venöser Hyperämie durch Compression der Vena portarum sah *Nasse* nur schwache Bewegungen des Darms und nicht constant erfolgen, was in Uebereinstimmung ist mit verschiedenen früheren Angaben (vergl. den Ber. 1862. p. 498). Hierbei kommt die Aufstauung der lähmend wirkenden Kohlensäure im Darm in Betracht.

Was nun die Ursache der Bewegungen durch Circulationsstörungen betrifft, so weist *Nasse* bezüglich der Erregung durch Anämie experimentell zunächst zurück die etwaige Annahme einer Lähmung der Splanchnici, ebenso die einer Reizung motorischer Fasern bei Compression der Aorta, endlich als höchst unwahrscheinlich die Annahme einer Erregung durch angesammelte Stoffwechselprodukte und fragt dann, indem er diese Bewegungen des Darms durch Anämie der Darmganglien den *Kussmaul-Tenner*'schen Krämpfen durch Anämie des Gehirns vergleicht, ob der Mangel an Sauerstoff die erregende Ursache sei.

Wenn blutwarme 0,6 % Kochsalzlösung unter dem Druck von etwa 100 Mm. Quecksilber oder weniger in die Darmgefässe floss, so hörten die vorher, sei es unter Blutinjection oder unter Anämie, bestehenden Bewegungen sofort auf, um so auffallender, je heftiger vorher die Bewegungen waren; bei Entfernung der Kochsalzlösung traten die Bewegungen wieder auf; Sauerstoffmangel kann also nicht das Erregende bei der Anämie sein. *Nasse* zieht daher den Wasserverlust der Gewebe, und darunter der nervösen Apparate in Betracht, wie er nach Blutverlust, ganz besonders aber bei Anämie eintreten muss, und vergleicht die Erregung bei Anämie des Darms, des Gehirns der Erregung des Nerven beim Vertrocknen. Als Reiz bei der Hyperämie betrachtet *Nasse* umgekehrt die rasche Wasseraufnahme, Quellung der Nervenzellen.

Das Atropin lähmt nach *von Bezold* und *Bloebaum* direct die motorischen Nervensysteme des Darmkanals, der Blase und des Uterus.

Oehl erhielt bei Hunden, in deren Harnblase ein Manometer eingesetzt war (mit wenigen Ausnahmen) regelmässig das Anzeichen einer Blasencontraction, wenn der nicht durchschnittene Vagus oder das centrale Ende des durchschnittenen

gereizt wurde. In den Fällen, in denen diese reflectorische, durch das Rückenmark vermittelte Contraction der Blase nicht beobachtet wurde, reagirte die Harnblase auch nicht auf directe galvanische Reizung. Auch bei Kaninchen wurde die Blasencontraction auf Vagusreizung beobachtet.

Bidder sah bei mit Curare vergifteten Thieren unter künstlicher Respiration in einem gewissen Stadium der Vergiftung bei kräftiger Herzaction den Inhalt aus der unter bestimmter Druckhöhe gefüllten Harnblase, der bis dahin der Sphinkter das Gleichgewicht hielt, ausfliessen unter Contraction des Detrusor, und erkennt in dieser Folge der Lähmung eine vollständige Bestätigung der Erfahrungen *Heidenhain*'s über die Abhängigkeit des Tonus der Sphinkteren von dem Einflusse der Nerven.

Loeb bemerkte am freigelegten Vas deferens vom Kaninchen niemals sog. spontane Bewegungen; die Samenblase dagegen liess bei auf diese oder jene Weise bewirkter Contraction des Mastdarmes Bewegungen wahrnehmen, unbedeutend und vielleicht passiver Natur, praktisch nicht ohne Interesse mit Bezug auf die Erfahrung über Pollutionen bei gefülltem Rectum. Auf directe Application von Inductionsströmen reagirte der Hoden, Kopf und Körper des Nebenhodens nicht, aber die Cauda epididymidis zeigte stärkeres Hervortreten ihrer Windungen, und es trat aus dem in einiger Entfernung durchschnittenen Vas deferens nach einigen Secunden Samenflüssigkeit hervor. Reizung des Vas deferens selbst bewirkte sehr rasch, zuckungsartig, Contraction der Längsmuskeln zu Verkürzung des Ganges, ohne das eigentliche Peristaltik eintrat, und ohne dass es zu einer Einschnürung kam. Die Wand der Samenblase zog sich auf directe Reizung deutlich zusammen. Nächst der elektrischen war die mechanische Reizung wirksam; weniger die chemische (mit Säuren, Kochsalz).

Auf Reizung des mit der Arterie verlaufenden N. spermaticus internus beobachtete *Loeb* keinerlei Wirkung auf Samenleiter oder Samenblase. Mit Sicherheit wurden auch keine Wirkungen von den zur Seite des Rectums heraufziehenden Spinalnerven beobachtet. Dagegen erfolgte auf Reizung eines theils vom Ganglion mesenter. inf., theils von dem Grenzstrange des Sympathicus entspringenden, auf seinem Wege das Rectum mit vielen kleinen Fäden versorgenden Nerven, der am Vas deferens in's Scrotum hinein zu verfolgen ist (durch Abbildung im Orig. erläutert), Bewegung beider Samenleiter und der Samenblase. Die Bewegung erfolgte ohne unmittelbar merklichen Zeitverlust in Form einer Zuckung, am stärksten

am Samenblasenende. Auch auf Schliessung und Oeffnung des constanten Stromes durch jenen Nerven erfolgten einzelne, präcise Bewegungen, ähnlich denen animalischer Muskeln. Auch chemische Reizung, Kochsalz, war wirksam. Mit Hülfe der chemischen Reizung (mittelst Kochsalz) konnte *Loeb* ganz in Uebereinstimmung mit *Budge*'s Angabe (Ber. 1858. p. 585) die bewegenden Fasern für die Vasa deferentia in jenem Nerven in den beiderseitigen Grenzstrang des Sympathicus bis zu dem auf dem 5. Lendenwirbel liegenden Ganglion verfolgen.

Wie *Kehrer* (Ber. 1864. p. 502) fand auch *Obernier* (bei Kaninchen) entgegengesetzt den Wahrnehmungen *Spiegelberg*'s (Ber. 1857. p. 498. 500), dass Circulationsstörungen, namentlich Compression der Aorta oder Vena abdominalis, nicht den hervorragenden Einfluss auf die Uterusbewegungen haben und nicht die einzige Ursache der Uterinbewegung sind. *Obernier* beobachtete auf Compression der Aorta oder Vena abdominalis fast nie eine bemerkenswerthe Verstärkung der Uterusbewegung, dagegen sehr häufig bei gut erhaltener Circulation die lebhafteste „spontane“ Uterinperistaltik.

Körner dagegen stimmt *Spiegelberg* bei bezüglich eines bedeutenden Einflusses von Circulationsstörungen auf das Eintreten von Uterusbewegungen, kommt aber nach seinen Versuchen zu dem Schlusse, dass die sog. spontanen Contractionen den verschiedensten Einflüssen ihre Entstehung verdanken können, und der Ausdruck hoher Reizbarkeit des Uterus sind. Auch *Nasse* sah auf Abschneiden der Blutzufuhr stets nach einer Weile Bewegungen des Uterus, die sich an die des Dünndarms anschlossen, auftreten.

In Uebereinstimmung mit *Spiegelberg* (dessen Versuche *Obernier* übrigens einer ungünstig ausfallenden Kritik unterzieht) sah *Obernier* von der Reizung des N. vagus keinen constanten Erfolg für den Uterus, unter zehn Versuchen folgten nur ein Mal deutliche Uterusbewegungen.

Auf Reizung der Medulla oblongata und des Cerebellum sah *Obernier* nur schwache Bewegungen des Uterus entstehen, viel stärkere von dem Lendentheile des Rückenmarks, und sofern Erregungen der Medulla oblongata nach allen Richtungen irradiiren, so kann der Verf. sich nicht entschliessen, aus diesen Versuchen zu folgern, dass die Medulla oblongata, wie *Kilian* wollte, oder das Cerebellum, wie *Spiegelberg* wollte und wie auch *Frankenhäuser* meint, das Centrum für die Uterusbewegung sei.

Körner bezweifelt die Gegenwart eines Centralorgans im Gehirne nicht, kann aber noch keinen bestimmten Schluss auf

die Lage desselben ziehen: er konnte durch elektrische Reizung der Medulla oblongata, des Cerebellum, des Pons, der Corpora quadrigemina, der Crura cerebri, des Corpus callosum, der Thalami optici, der Corpora striata Uteruscontractionen hervorrufen, um so leichter, je näher die gereizten Punkte der Medulla oblongata. Starke Bewegungen des Uterus sahen alle Beobachter auf Reizung des Lendenmarks eintreten.

Fast noch constanter, als durch Reizung des unteren Theils des Rückenmarks sah *Obernier* durch Reizung der die Abdominalgefässe umgebenden Nervenplexus so wie der Sympathicusstämme in der Lendengegend Uterusbewegungen hervorgerufen werden, und als wahrscheinliches Centralorgan der Uterinbewegungen bezeichnet *Obernier* die Lumbal-, vielleicht auch oberen Sacralganglien des Sympathicus, so wie auch den Lumbaltheil des Rückenmarks. *Kehrer*'s hiermit nur theilweise übereinstimmende, nämlich bezüglich des Sympathicus abweichende Ansicht vergl. im vorj. Bericht p. 502.

Als die Nervenbahnen, durch die die Erregungen zum Uterus gelangen, bezeichnet *Obernier* die Rami communicantes Plexus aortici und hypogastrici, und es blieb ihm zweifelhaft, ob die Sacralnerven dem Uterus motorische Fasern zuführen.

Nach *Frankenhäuser* findet die Uebertragung der Erregung vom Mark aus nur auf die sympathischen Verbindungsfäden statt; Reizung des unteren Theils des Marks bewirkte Uterinbewegungen nur so lange, als die Verbindungen zum Sympathicus unverletzt waren, und nach Abtragung des Ganglion mesent. inf. und der die Aorta umgebenden Nerven erfolgte keine Contraction des Uterus mehr. Das Ganglion mesent. inf. sei das vermittelnde Centrum der Uterusbewegung. Vom Plexus aorticus aus konnte der ganze Uterus zur Contraction gebracht werden und diesen bezeichnet *Frankenhäuser* ebenso wie *Körner* als den Bewegungsnerven des Uterus, seine Ganglien als die vermittelnden Sammelpunkte für motorische Reize.

Ueber die Beziehungen der Sacralnerven zum Uterus spricht sich *Frankenhäuser* ganz bestimmt, in Uebereinstimmung mit *Obernier* und gegen *Kehrer*, dahin aus, dass ihre Reizung keine Uteruscontraction bewirkt; dagegen sah *Frankenhäuser* von diesen Nerven aus die Uterusbewegung gehemmt werden, und er bezeichnet sie als Hemmungsnerven das Uterus (Hemmungswirkung vom Mark aus sah *Spiegelberg*, vergl. unten). *Körner* dagegen bezeichnet die Sacralnerven als motorische Nerven für den Uterus. Die betreffenden Uterinfasern ver-

lassen das Mark in der Gegend zwischen dem 3. und 4. Lendenwirbel.

Dafür, dass ein Centrum der Uterusbewegungen im Sympathicus, ausserhalb des Rückenmarks gelegen ist, führen *Obernier* wie *Frankenhäuser* Fälle von normalen Geburten bei Frauen mit gelähmtem Rückenmark an. *Obernier* erkennt aber auch in gewissen praktischen Erfahrungen Gründe zur Annahme eines Centrums im Lendenmark.

Auf thermische, chemische und schwache elektrische Reizung der Ovarien sah *Obernier* allgemeine Uterinbewegungen eintreten.

Bei drei im Anfange der Trächtigkeit befindlichen Kaninchen mit schwacher oder fehlender spontaner Peristaltik trat weder auf schwache noch auf starke Rückenmarksreizung Uterinbewegung ein, Reizung des Sympathicus erzeugte nur in einem Falle schwache Bewegung. Diese Wahrnehmung ist wohl in gewisser Weise in Uebereinstimmung mit einer Angabe *Spiegelberg*'s, der beim trächtigen Kaninchen auf Reizung des Marks, im Gegensatz zum nicht trächtigen Thier, nicht Bewegung, sondern Stillstand der Bewegung des Uterus eintreten sah. Während aber *Spiegelberg* mit Rücksicht auf die „Erschöpfungstheorie“ gemeint hatte, die Nerven des trächtigen Uterus seien reizbarer und leichter erschöpfbar, meint *Obernier* im Gegentheil, die Nerven des trächtigen Uterus seien vielleicht im Anfange weniger erregbar, damit die Embryonen nicht durch eine vorzeitige Uteruscontraction zu Schaden kämen.

Den Bewegungsmodus des Uterus, wie er auf Reizungen erfolgte, beschreibt *Obernier* (p. 26) abweichend von *Kehrer*, der denselben bei der Geburt beobachtete. *Körner* beobachtete bei trächtigen und nicht trächtigen Kaninchen keine strenge Gesetzmässigkeit in Betreff des Ausgangspunktes und Modus der Uteruscontractionen (vergl. d. Original p. 19. 20).

Was die Ursachen des Eintritts der Geburt betrifft, so zieht *Obernier* in dieser Beziehung in Betracht einerseits das Zusammenfallen desselben mit einer Menstruationsperiode und die Erregung von Uterusbewegungen durch Reizung der Ovarien (s. oben), wie eine solche bei der Menstruation, Platzen des *Graf*'schen Follikels, stattfinde, anderseits jene verminderte Reizbarkeit der Uterinnerven im Anfange der Trächtigkeit, die gegen Ende derselben nicht vorhanden sei; wegen letztern Umstandes werden eine Anzahl Menstruationsperioden überstanden ohne Austreibung des Eies, obwohl der Abortus und die Frühgeburt meistens eben auch zur Zeit der Menstruationsperiode sich ereignen. Gegen Ende der Schwangerschaft komme noch hinzu, dass das untere Uterinsegment und der Cervical-

kanal theils wachse, theils ausgedehnt werde und dadurch der nervenreichste Theil des Uterus, der innere Muttermund, der Reizung durch Kindstheile ausgesetzt werde.

Respirationsbewegungen.

Marey lässt durch die Respirationsbewegungen einen um die Brust oder den Leib gegürteten durch eine Spiralfeder innen gestützten dehnbaren, mit Luft gefüllten Schlauch ausgedehnt und zusammengedrückt werden, welcher durch eine Gummiröhre mit derselben Vorrichtung in Verbindung gesetzt wird, durch welche *Marey* die Herzschläge sich registriren liess. In Betreff dessen, was der Verf. mit Hülfe dieser Registrirung der Respirationsbewegungen beobachtete über Frequenz und Rhythmus in der Norm und unter einigen besonderen Umständen, darf auf das Original verwiesen werden.

Voit und *Lossen* beobachteten eine Druckschwankung in der Lunge, bewirkt durch die Herzbewegung: die Nase war verschlossen, der Mund stand in Verbindung mit einem Exspirations- und einem Inspirationsventile (Wasserventile); bei völlig ruhigem Anhalten des Athmens verhielten sich die Ventile nicht ruhig, sondern bei Systole wie bei schwacher Inspiration, bei Diastole wie bei schwacher Exspiration. Bei der Kammer-Systole, so erklärt *Voit*, verkleinert sich das Herzvolumen und dehnt sich entsprechend die Lunge aus, umgekehrt bei Diastole der Kammern.

In Uebereinstimmung mit den Beobachtungen von *J. Lange* (Ber. 1864. p. 296) fand *Vivenot*, dass während des (2 stündigen) Aufenthalts in comprimirter Luft (Druckerhöhung $^3/_7$) die Lungencapacität zunahm und auch bei fortgesetzter Anwendung der comprimirten Luft eine andauernde, unter normalem Drucke sich erhaltende Vergrösserung erlitt, unter Zunahme der Tiefe der Respiration und der Amplitüde der Zwerchfellexcursionen.

Donders hob hervor, dass das Gähnen eine tiefe Inspiration mit Bauchathmen, das Seufzen eine tiefe Inspiration mit Brustathmen ist, beide wahrscheinlich durch die besonderen psychischen Zustände als Reize für besondere Nervencentra ausgelöst. In Betreff einiger hieran geknüpfter Bemerkungen über jene beiden Arten der Athmung verweisen wir auf d. Original.

Heidenhain konnte sich bei Kaninchen, wie *Schiff*, nicht von der Richtigkeit der Angabe *Bernard*'s überzeugen, dass der Accessorius nur den phonetischen, nicht den respiratorischen Bewegungen des Kehlkopfes vorstehe, ihm schien die Lähmung

des Kehlkopfes nach Ausreissung der Accessorii eben so vollständig, wie nach der Durchschneidung der Vagusstämme. Auch sah *H.* nach Ausreissung der Accessorii oft Speisetheile in die Lunge eingedrungen und Lungenentzündung. *Schiff* (Unters. zur Naturlehre. Bd. IX. p. 620) bringt gleichfalls von Neuem Versuche bei gegen die von *Bernard* behauptete ausschliessliche Bedeutung des Accessorius als Stimmnerv des Kehlkopfs; er sah neugeborne Hunde und Katzen nach vollständiger Ausreissung der Accessorii plötzlich an Asphyxie sterben.

Bidder fand die Angaben *Rosenthal*'s (Ber. 1861. p. 435 u. f.) über die Verlangsamung der Respiration resp. Stillstand in Exspiration bei Reizung des centralen Endes des am Kehlkopfe durchschnittenen Laryngeus superior bei Katzen bestätigt, so wie auch die entgegengesetzte Wirkung, Stillstand in Inspiration bei Reizung des centralen Endes des durchschnittenen Vagusstammes. Bei der Laryngeusreizung sah *Bidder*, wie auch *Rosenthal*, die Stimmritze nicht nur verengert, sondern gradezu geschlossen, so dass er auf Thätigkeit der Verengerer (Cricoarytaenoidei laterales und Arytaenoidei proprii) der Stimmritze schliesst; auch wurde zuweilen Contraction des Obliquus abdominis externus als Exspirationsbewegung beobachtet.

Für die Reinheit und Klarheit der Erscheinungen war die Narkose der Thiere (durch Opium) sehr wesentlich, da sich sonst Schmerzäusserungen hinzugesellten.

Die auch von *Rosenthal* erwähnten heftigen auf- und absteigenden Bewegungen des Kehlkopfs bei der Laryngeusreizung sah *Bidder* bei narkotisirten Thieren ganz constant, sobald die Reizung kräftig war, erkannte in ihnen aber nicht die mit der Athmung einhergehenden viel sanfteren Kehlkopfbewegungen, sondern bei näherer Prüfung die beim Schlingact stattfindenden Bewegungen des Larynx, bei denen der gehobene Kehlkopf zugleich nach vorn rückte, gegen die Zungenwurzel angedrückt wurde und dabei der Kehldeckel nach hinten über die Stimmritze hinübergepresst wurde. Zu gleicher Zeit fanden Schlingbewegungen der Gaumenbögen und des Pharynx statt. Da diese Erscheinungen auch bei nicht elektrischer Reizung des Laryngeus eintraten, so schliesst *Bidder*, dass die Reizung dieses Nerven reflectorisch Schluckbewegungen auslöst. Diese Schluckbewegungen bei Laryngeusreizung stimmten nun in Zahl und Rhythmus genau überein mit den von *Rosenthal* notirten kleinen passiven Zwerchfellbewegungen, welche bei starker Laryngeusreizung währen der Exspirationsstellung vorkommen, und welche von *Rosenthal* als die Folgen kleiner

exspiratorischer Thoraxbewegungen gedeutet wurden (a. a. O. p. 436), die aber, wie *Bidder* erkannte, nur die Folgen jener Schluckbewegungen des Kehlkopfs sind, und ausbleiben, sobald Luftröhre und Oesophagus unterhalb des auch dann noch kräftiger auf- und absteigenden Larynx durchschnitten waren, so dass diese Theile nicht mehr am Zwerchfell ziehen konnten.

Auffallend ist es, hebt *Bidder* hervor, dass Reizung des Laryngeusstammes niemals Husten erregt, während Husten durch Reizung der Endausbreitung im Kehlkopfe erregt wird. *Schiff* hat indessen bei Hunden manchmal auf schwache Reizung des Laryngeusstammes Husten beobachtet. *Bidder* fand, dass es eine ganz bestimmte Region im Kehlkopfe nur ist, von deren Schleimhaut aus durch mechanische Reizung Husten erregt wird, und zwar ganz regelmässig und lange Zeit bei Wiederholung des Versuchs. Oberhalb der Stimmbänder wird kein Husten angeregt, auch nicht von den Stimmbändern selbst aus, die sich nur schliessen bei der Reizung; erst 1''' unterhalb der wahren Stimmbänder beginnt die Husten-erregende Region und erstreckt sich bis an den Ringknorpel; an der hinteren Kehlkopfwand war die Husten-bewirkende Empfindlichkeit am grössten. Chemische Reizung wirkte wie mechanische Reizung. Der Laryngeus superior besorgt diese Hustenauslösung, nach seiner Durchschneidung beiderseits war das Husten nicht mehr zu erzeugen, so wie sich auch die Glottis nicht mehr schloss auf Reizung der oberen Schleimhautregionen. *Schiff* dagegen hat bei Hunden die Angabe *Longet*'s wiederholt bestätigt gefunden, dass auch nach Durchschneidung des Laryngeus superior auf mechanische Reizung der Kehlkopfsschleimhaut Husten entstehen könne. Auch macht *Schiff* gegen die ausschliessliche Vermittlung des Hustens durch den Laryngeus superior den von der Lunge und anderen Organen aus reflectirten Husten der Pathologen geltend. Nach Durchschneidung der Vagusstämme, mit Einschluss der Sympathici unterhalb des Abganges der Laryngei konnte *Bidder* noch kräftige Hustenstösse erzeugen, jedoch mit etwas verändertem Ton.

Bidder schliesst nun, dass an den peripherischen Enden eines Theiles des Laryngeus superior besondere Vorrichtungen angebracht sein müssen, auf deren Erregung von Aussen es ankomme, wenn Husten ausgelöst werden soll, und es sei anzunehmen, dass die die Inspiration hemmenden Laryngeusfasern im obern Theile des Larynx (wohin *Bidder* Fasern dieses Nerven verfolgen konnte), die Schmerz- und Husten-, unter Umständen auch Schlingen auslösenden Fasern im untern

Theile desselben sich ausbreiten. Für Hunde ergaben sich dieselben Verhältnisse, wie für Katzen, und *Bidder* schliesst aus verschiedenen, bei Gelegenheit von Operationen gemachten Erfahrungen, dass beim Menschen gleichfalls die Verhältnisse die ähnlichen seien.

Schiff, welcher die Hemmungswirkung des Laryngeus als nichts Besonderes, sondern als analog der von anderen sensiblen Nerven aus zu bewirkenden Athemhemmung ansieht, kann nicht zugeben, dass *Bidder* mit Rücksicht auf die Narkose der Thiere die Schmerz-vermittelnden Fasern im Laryngeus unterscheidet von den die Inspiration hemmenden, so fern zwar das Empfinden des Schmerzes durch das Opium verhindert sei, nicht aber der durch die gereizten sensiblen Fasern das verlängerte Mark treffende Eindruck. *Schiff* findet, dass die im nicht narkotisirten Zustande von verschiedenen sensiblen Nerven aus mögliche Reflexhemmung der Athmung in höheren Graden der Aetherbetäubung zuletzt nur noch vom Laryngeus superior aus möglich ist, und dass bei langsamer Tödtung durch Aether von hier aus auch bis zum Tode noch auf die Athmung zu wirken ist, wenn übrigens schon alle Zeichen der Sensibilität aufgehört haben. Diese grosse Resistenz der Wirkung des Laryngeus erkennt *Schiff* nicht als einen Vorzug dieses Nerven, sondern des Centraltheils, in den sich der Laryngeus direct einpflanze und dem daher durch die Narkose der Wirkungsweg nicht so leicht versperrt werde, wie anderen centripetalen Hemmungsnerven, die durch andere Centralorgane verlaufen, welche leichter durch den Aether afficirt werden, als die untere Partie der Medulla oblongata.

Czermak konnte an sich selbst den Zustand der Athembedürfnisslosigkeit, *Rosenthal*'s Apnoe, herstellen. Machte er 3—6 Athemzüge in 15 Sec., und wurde dann die Athmung mit einer letzten tiefen Inspiration unterbrochen, so konnte der Athem 30—35 Sec. angehalten werden. Wurden 10 bis 18 ausgiebige Athemzüge in 15 Sec. gemacht, und dann nach tiefer Inspiration das Athmen unterbrochen, so konnte der Athem 1—1½ Minuten angehalten werden, ehe dasselbe Bedürfniss, wie im vorhergehenden Falle zum Athmen zwang.

Rosenthal war der Meinung, dass das sauerstoffarme Blut unmittelbar erregend auf das Centrum der Athembewegungen wirke; *Rach* dagegen hatte aus seinen im vorj. Ber. p. 508 notirten Beobachtungen geschlossen, dass das Athemcentrum im verlängerten Mark auf reflectorische Erregung angewiesen sei, und zwar auf Reflexe vermittelt wesentlich durch die aus dem Halsmarke

entspringenden hinteren Wurzeln. *Rosenthal* berichtet nun zunächst von Versuchen, die er früher schon zur Entscheidung in obiger Alternative angestellt habe, in denen er die früheren Versuche von *Kussmaul* und *Tenner* über die Folgen plötzlicher Anämie des Gehirns (Ber. 1857. p. 459) wiederholte und abänderte. Die Erscheinungen heftiger Erregung von Hirntheilen durch Unterbrechung der Blutzufuhr zum Gehirn vergleicht *Rosenthal* den Erscheinungen bei Verarmung des Blutes an Sauerstoff, er findet namentlich (im Gegensatz zu *Thiry*, s. unten) in beiden Fällen die Erscheinungen der Dyspnoe, und er meint, auch in *Kussmaul* und *Tenner*'s Versuchen handele es sich um Erregung von Hirntheilen durch das zum Stillstand gebrachte und in Folge dessen sauerstoffarm gewordene Blut, das Athmungscentrum sei am empfindlichsten gegen diesen Reiz, so dass derselbe wirksam schon in dem (zu geringen) Sauerstoffgehalte des Arterienblutes gegeben sei.

Rosenthal versetzte Kaninchen durch reichliche Lufteinblasungen in den apnoischen Zustand, so dass jede Spur von Athembewegung aufhörte, comprimirte dann die Blutbahnen des Gehirns (gemeinsamen Stamm des Truncus anonymus und der linken Carotis nebst der linken Subclavia) und sah dann zuerst Athembewegungen eintreten, die heftiger wurden, in die Erscheinungen der Dyspnoe und endlich in allgemeine Krämpfe übergingen. Wurde die Blutzufuhr früh genug wieder freigegeben, so kehrte der apnoische Zustand wieder zurück. Da nun in diesem Versuche nur das Blut der obern Körperhälfte die auf Sauerstoff-Entziehung hinauslaufende Veränderung erleide, die gleich der Erstickung wirke, so müsse auch allein die obere Körperhälfte der Sitz des Apparats sein, dessen Erregung die Athembewegungen und die Erstickungskrämpfe ihr Entstehen verdanken. Soweit könnte es also auch grade mit *Rach*'s Schlussfolgerung seine Richtigkeit haben.

Rosenthal unterband aber die beiden Carotiden und comprimirte die Subclaviae nach Abgabe der Vertebrales und sah obigen Erfolg nicht eintreten: in diesem Versuche war also die Anämie in den peripherischen Organen allein, von denen nach *Rach* der Reflex ausgehen sollte, bewirkt, nicht aber die Anämie des Gehirns. Wurden ausser den Carotiden auch die Vertebral-Arterien unterbunden, so traten, trotz künstlicher Athmung, jene Erscheinungen ein, wenn auch nicht so heftig, wie bei der obigen ersten Form des Versuches, wahrscheinlich wegen Anastomosen zwischen Hirnarterien und Nackengefässen.

Nach diesen Erfahrungen hielt *Rosenthal* die Schlussfolgerung *Rach*'s für erschüttert: es scheint sich um directe

Erregung des Athemcentrums durch das sauerstoffarme Blut zu handeln. Es scheine eine allgemeine Eigenschaft nervöser Centralorgane zu sein, sich durch sauerstoffarmes Blut erregen zu lassen, das Athemcentrum nur noch leichter auf diese Weise erregbar zu sein, nämlich schon durch arterielles Blut; der Darm gerathe durch Hemmung der Blutzufuhr oder durch Sauerstoffentziehung (wie *Rosenthal* gegen *Krause*'s Vermuthung oder Ansicht [p. 498] annimmt) in Bewegung (Ber. 1862. p. 497), das Vaguscentrum werde auf diese Weise erregt, auch das Centrum der Gefässnerven (Ber. 1864. p. 483); der letzte Hinweis bezieht sich auf eine Beobachtung *Thiry*'s, welcher indess keinesweges dem Sauerstoffmangel, sondern der Kohlensäureanhäufung die Erregung des Centrums zuschrieb und dies mit Rücksicht auf seine neueren Beobachtungen über die Erregung des Athemcentrums (s. unten), des Centrums des Herzvagus (s. oben), um so mehr aufrecht erhält.

Was nun die Prüfung der Versuche *Rach*'s betrifft, so konnte sich *Rosenthal* nicht davon überzeugen, dass die Thiere am Aufhören der Respiration zu Grunde gingen, und auch nicht davon, dass der Tod grade mit der Durchschneidung der sämmtlichen hinteren Wurzeln des Halsmarks eintrat, vielmehr erfolgte der Tod offenbar durch Blutverlust. *Rosenthal* gelang es, diesen dadurch einzuschränken, dass er die Thiere mehre Tage vor der Operation mit trockenem Hafer fütterte. Als dann sämmtliche hintere Wurzeln des Halsmarks durchschnitten waren, dann auch das Rückenmark in der Höhe des ersten Brustwirbels so wie die Vagi durchschnitten wurden, endlich das Gehirn in der Gegend der Vierhügel abgetragen wurde, athmete das Thier, zu dessen Medulla oblongata nun kaum noch sensible Eindrücke mehr gelangen konnten, dennoch regelmässig; die Vagusdurchschneidung wirkte wie sonst auf den Rhythmus der Athmung. Die Athmung litt nur unter der Lähmung der vom Rückenmark entspringenden Athemnerven, aber nicht mehr, als ohne Durchschneidung der hinteren Wurzeln des Halsmarkes. Die möglichst von allen sensiblen Wurzeln getrennte Medulla oblongata verhielt sich gegen Aenderungen der Blutbeschaffenheit, wie sonst, es konnte Apnoe und Asphyxie eingeleitet werden. *Rosenthal* schliesst (zugleich gegen die älteren Ansichten von *Marshall Hall*, *Volkmann*, *Vierordt*, und in Uebereinstimmung mit *Flourens* und *Longet*), dass das Centralorgan der Athmung nicht auf reflectorische Erregung angewiesen ist, sondern auf directe Erregung durch das Blut. Schliesslich hebt *Rosenthal* noch hervor, dass auch die an unterhalb der Medulla oblongata abgeschnittenen Köpfen zu

beobachtenden Athembewegungen auf obige Ursache leicht zurückgeführt werden können.

In Uebereinstimmung mit der frühern Ansicht *Thiry*'s und mit *Rosenthal* (Ber. 1863. p. 394. 1864. p. 505) schloss auch *Dohmen*, dass es wenigstens nicht in erster Instanz und nicht ausschliesslich die Anhäufung der Kohlensäure im Blute, sondern dass es zunächst der Mangel an Sauerstoff sei, was das Athemcentrum reizt und die Erscheinungen der Dyspnoe bedingt; doch muss nach *Dohmen*'s Versuchen daneben auch der Kohlensäure eine das Athemcentrum erregende Wirkung zugeschrieben werden, welche letztere *Thiry* nach seinen neueren Untersuchungen, *Traube*'s Ansicht sich anschliessend, allein bestehen lässt (s. unten).

Dohmen stellte Versuche bei Kaninchen an, deren Lunge mit Hülfe eines in der Trachea befestigten Pumpwerkes (dessen Beschreibung und Abbildung im Original nachzusehen sind) kräftigst mit reinem Wasserstoff ventilirt wurde, der Art, dass die Kohlensäure (in so weit deren Austritt aus dem Lungenblute nicht von chemischen Momenten, bei denen der Sauerstoff unersetzlich wäre, abhängig ist [vergl. d. Ber. 1863. p. 296 u. p. 298]), ebenso leicht, wenn nicht besser, als durch die natürliche Respiration, aus dem Blute geschafft werden musste. Es traten die heftigsten Erscheinungen von Dyspnoe ein. Auch fand *Dohmen* bei Versuchen, in denen ähnlich, wie in den oben p. 285 notirten von *Demarquay*, der Kohlensäuregehalt des Blutes erhöht wurde, die Fortdauer des Lebens so viel länger als dann, wenn Sauerstoffmangel hergestellt wurde, dass er, in Uebereinstimmung mit obigen Erfahrungen und mit der Ansicht *Rosenthal*'s, den Sauerstoffmangel als die Todesursache bei der Erstickung bezeichnet.

Zur Prüfung der Grösse der Athemthätigkeit bei Zufuhr verschiedener Gase mass *Dohmen* mit Hülfe eines im Original beschriebenen und abgebildeten Apparats das Volumen des in bestimmter Zeit exspirirten Gasgemenges nebst der Frequenz der Athmung. Es verhielt sich die Athemgrösse bei Zufuhr atmosphärischer Luft zu derjenigen bei Abschneidung der Sauerstoffzufuhr, durch Wasserstoff- oder Stickstoffzufuhr, wie 1 zu 1,872, die Frequenz wie 1 zu 1,086, die Tiefe der Athemzüge wie 1 zu 1,719. Die durch Sauerstoffmangel bedingte Vermehrung der Athemgrösse wurde also wesentlich durch Vergrösserung der Tiefe des Athmens bewirkt.

In solchen Versuchen aber, wie die vorstehend notirten, wird, bemerkt *Dohmen*, nicht nur auf der einen Seite der Reiz für die Athembewegungen gesteigert, sondern es muss

auch auf der andern Seite die Leistungsfähigkeit der Organe vermöge des Sauerstoffmangels abnehmen (dies hat früher auch schon *Traube* mit Bezug auf die durch Kohlensäureanhäufung entstehenden dyspnoischen Erscheinungen hervorgehoben [Ber. 1862. p. 502]). Der Verf. stellte deshalb auch Versuche an, in denen er den Thieren den Sauerstoff nicht ganz entzog, sondern Gemenge von atmosphärischer Luft mit Stickstoff in verschiedenem Verhältnisse darbot. Dabei nahm die Athemgrösse beinahe proportional der Sauerstoffabnahme zu, und es kamen Momente vor mit enorm gesteigerter Athemgrösse, in denen einerseits die Sauerstoffarmuth schon reizend genug wirkte, anderseits die Reizbarkeit (Ernährung) noch nicht zu bedeutend gesunken war.

Bei Zufuhr reinen Sauerstoffs ergab sich aus vielen, länger fortgesetzten Versuchen, dass die Athemgrösse, bezogen auf die bei Zufuhr atmosphärischer Luft = 1,0,9266 betrug, die Frequenz (ebenso) 0,998, die Tiefe der Athemzüge 0,9262. Es wurde also wesentlich durch eine geringe Abnahme der Tiefe der Athemzüge die Athemgrösse etwas vermindert.

Um zu erfahren, ob die Anhäufung der Kohlensäure an und für sich auch auf die Thätigkeit der Athemorgane wirkt, wollte *Dohmen* prüfen, wie sich bei Zufuhr reiner Kohlensäure die Athemgrösse u. s. w. gestaltet, so fern diejenige Veränderung dieser Grössen, welche allein auf Rechnung des Sauerstoffmangels kommt, ihm nach den vorhergehenden Versuchen bekannt war. Es ergab sich im Mittel einiger Versuche die Athemgrösse im Verhältniss zu der bei Zufuhr atmosphärischer Luft = 1 zu 1,992, die Frequenz zu 1,065, die Tiefe der Athemzüge zu 1,874. Es war also die Athemgrösse und die Tiefe der Athemzüge in höherm Maasse gesteigert, als bei blossem Sauerstoffmangel, und der Verf. fand den hieraus sich ergebenden Schluss, dass der Kohlensäureanhäufung noch eine besondere Wirkung, neben der des Sauerstoffmangels, zukommt, ferner bestätigt bei solchen Versuchen, in denen den Thieren Gemenge von Sauerstoff und Kohlensäure zugeführt wurden, die stets wenigstens eben so viel Sauerstoff darboten, als die atmosphärische Luft. Die Athemgrösse stieg zu Anfang der Versuche stets sehr bedeutend, zuweilen höher, als sie bei Sauerstoffmangel gestiegen war. Hier konnte nur die im Blute sich anhäufende Kohlensäure die verstärkte Respirationsthätigkeit hervorgerufen haben. Im Verlaufe dieser Versuche nahm die Athemgrösse allmählich bedeutend ab, was *Dohmen* bezieht auf Verlust der Reizbarkeit und Leistungsfähigkeit der Organe in Folge der giftigen Wirkung der Kohlensäure. Es wirken also nach *Dohmen* Sauerstoffmangel und

Kohlensäureansammlung im Blute, beide auf das Athemcentrum reizend.

Wie oben schon in Erinnerung gebracht und wie *Dohmen* selbst am Schlusse seiner Abhandlung bemerkt, haben die Schlüsse aus den Versuchen mit Abschneidung der Sauerstoffzufuhr nur unter der Voraussetzung Gültigkeit, dass der Sauerstoff bei der Entbindung der Kohlensäure in den Lungen keinerlei Bedeutung habe. Diese Voraussetzung scheint aber nach oben bereits in Erinnerung gebrachten Untersuchungen von *Holmgren* und *Preyer* nicht richtig zu sein, und von diesem Gesichtspunkte aus unterwarf der leider so früh verstorbene *L. Thiry* in seiner letzten Arbeit die Frage nach der Ursache der dyspnoischen Athembewegungen von Neuem der Untersuchung.

Zur Unterhaltung der künstlichen Athmung, sei es mit atmosphärischer Luft oder anderen Gasen, bediente sich *Thiry* eines mit Hülfe eines grossen Pendels in Bewegung gesetzten Pumpwerks, dessen Beschreibung und Abbildung im Original nachgesehen werden muss.

Thiry hebt zwar, wie *Rosenthal* (s. oben), die grosse Aehnlichkeit der Krämpfe hervor, welche entstehen einerseits bei Wasserstoff- oder Stickstoffathmung und bei Asphyxie durch Verschluss der Luftwege, anderseits bei plötzlicher Anämie des Gehirns, wie bei Unterbindung der vier Kopfarterien; aber *Thiry* hebt ganz entgegengesetzt der Anschauung *Rosenthal*'s das Fehlen aller besonderen Zeichen von Dyspnoe, d. h. dyspnoischen Athembewegungen im letztern Falle gegenüber den in Vergleich gestellten ersteren hervor, in diesen treten nach *Thiry* die heftigen rhythmischen Krämpfe der Athemmuskeln aus dem allgemeinen Krampfe hervor, in jenem unterscheidet sich der tonische Krampf der Athemmuskeln nicht von dem der übrigen Muskeln. Wenn aber gleichzeitig mit der Compression der Kopfarterien die Athmung unterbrochen wurde, und dann nach Ausbruch der Krämpfe die Blutzufuhr zum Kopfe wieder frei gegeben wurde, so blieben die allgemeinen Krämpfe bestehen, und es traten heftige Athembewegungen hinzu, der Zustand war nun wie bei Asphyxie oder bei Wasserstoffathmung. *Thiry* deutet dieses Ergebniss so, dass das dem respiratorischen Gaswechsel entzogene Blut einerseits nicht im Stande ist, die Ernährung des Gehirns wieder herzustellen, daher die Fortdauer der allgemeinen Krämpfe ohne Steigerung, anderseits aber dieses Blut eine gewisse Partie des Gehirns, eben das Athemcentrum in besonderm Grade reizt, so dass die Athembewegungen verstärkt werden, dyspnoische Athem-

bewegungen eintreten. Da diese nach *Thiry*'s Wahrnehmungen fehlen, wenn dem Gehirn, dem Athemcentrum die Blutzufuhr, und damit die Sauerstoffzufuhr abgeschnitten wird, so kann, schliesst *Thiry*, nicht der Sauerstoffmangel die Ursache der Dyspnoe sein.

Noch deutlicher tritt dies nach *Thiry* hervor, wenn durch Verschliessung aller grossen Venen nahe am Herzen die Blutzufuhr zum Gehirn mehr allmählich zum Aufhören gebracht wird; wenn dann, was jedoch nicht immer der Fall war, die allgemeinen Krämpfe erst einige Zeit nachher zum Ausbruch kamen, so hörten zuvor die Athembewegungen vollständig auf.

Thiry wendete sich dann auch zu Versuchen, in denen Gemenge von Sauerstoff und Kohlensäure zugeführt wurden, Gemenge, die entweder eben so viel oder mehr Sauerstoff enthielten, als die atmosphärische Luft, und die Ergebnisse, denen entsprechend die *Dohmen* erhielt, führten *Thiry* zu demselben Schlusse, den *Dohmen* zog, nur dass dieser die Erregung des Athemcentrums durch die Kohlensäure neben einer Erregung durch Sauerstoffmangel behaupten zu müssen glaubte, weil für ihn die Versuche mit Wasserstoffathmung noch ohne Weiteres beweisend waren. *Thiry* sah die heftigste Dyspnoe eintreten bei Zufuhr eines Gemenges, in welchem drei Mal so viel Sauerstoff, als in der atmosphärischen Luft enthalten war. Erst bei Verminderung des Kohlensäuregehalt des Gemenges auf 6% sah *Thiry* die Verstärkung der Athembewegungen aufhören; schon bei 10% Kohlensäure traten dyspnoische Athembewegungen ein. Immer war dabei das Blut, entsprechend der reichlichen Sauerstoffzufuhr, hell arteriell gefärbt, auch bei der stärksten Dyspnoe. *Thiry* schliesst somit, in Uebereinstimmung mit *Traube* (Ber. 1862. p. 502), dass die Erregung des Athemcentrums von dem Sauerstoffgehalte des Blutes ganz unabhängig ist, dass dagegen dasselbe durch die Kohlensäure des Blutes erregt wird. Der Verf. hebt noch hervor, dass bei den Versuchen mit Zufuhr von Sauerstoff und Kohlensäure niemals Convulsionen auftraten, auch bei der heftigsten Anstrengung der Athemmuskeln; die Thiere machten nur von Zeit zu Zeit Bewegungen zur Befreiung, die aber meist aufgegeben wurden, nachdem sie sich als vergeblich erwiesen hatten: für die Convulsionen fehlte die Ursache, weil das Blut genügend Sauerstoff zur Ernährung des Gehirns hatte.

Was die Versuche *Traube*'s betrifft, aus denen dieser schon denselben Schluss gezogen hatte über die Erregung des Athemcentrums durch die Kohlensäure (Ber. 1862. p. 501), so ist auch *Thiry*, wie Ref. und *Rosenthal* der Meinung, dass in den Versuchen mit anscheinend reiner Wasserstoffzufuhr

eine unabsichtliche Beimengung von atmosphärischer Luft stattfand. Nichtsdestoweniger sind, bemerkt *Thiry*, jetzt diese, so wie auch andere vielleicht nicht fehlerfreie Versuche *Traube*'s als beweisend anzusehen. *Thiry* erörtert auch den im Bericht 1858. p. 314. 315 notirten Versuch von *W. Müller*, für welchen das Fehlen dyspnoischer Erscheinungen bei Erstickung durch Kohlensäureanhäufung im Blute ohne Sauerstoffmangel hervorgehoben wurde, und bemerkt, dass er bei Wiederholung des Versuchs unter Benutzung von Ventilen, die leichter beweglich waren, als die Quecksilberventile, vollkommen deutlich nach und nach die dyspnoischen Athembewegungen habe eintreten sehen, während bei Benutzung der Quecksilberventile die fortwährenden Anstrengungen der Thiere verhinderten, ein sicheres Urtheil zu gewinnen.

Stimme und Sprache.

Donders bestimmte die Zahl der Schwingungen bei den verschiedenen r- oder Zitterlauten in der Weise, dass er den betreffenden Laut mit einem bestimmten Ton hervorbrachte, von welch' letzterm der Phonautograph die Schwingungen verzeichnete, die bei jeder Schwingung (Verschluss) für den Zitterlaut eine Unterbrechung erlitten. Auch konnte durch starke Zitterlaute der Kopf, das Auge zum Zittern gebracht werden, so dass ein Lichtpunkt in Schwingung gerieth und als Linie gesehen wurde, und dann die (verzeichneten) wirklichen Schwingungen eines Lichtpunktes in der Zahl jenen gleichgemacht wurden.

Für das in der Sprache civilisirter Völker nicht, höchstens in gewissen Affect-Lauten gebrauchte Lippen-r fand *Donders* auf diese Weise 28 Schwingungen in der Secunde. Ohne gleichzeitigen Kehlkopfton wird nicht der Grundton dieses r, sondern nur ein Oberton desselben gehört. Bei dem nicht mit der ganzen Lippenbreite, sondern entweder mit dem mittelsten oder einem seitlichen Theile hervorgebrachten Zitterlaut (beim Blasen von Blechinstrumenten gebraucht) ist die Schwingungsgeschwindigkeit grösser, und es können auf diese Weise ganze Tonreihen zu Stande gebracht werden (*Donders* fand in einem Falle von 79 bis zu 316 Schwingungen in der Secunde).

Bei dem vollkommensten und am meisten gebrauchten Zitterlaute, dem Zungen-r, bestimmte *Donders* etwa 30 Schwingungen in der Secunde, bei stärkerer Spannung der Zunge als Maximum 39 Schwingungen, als Minimum 25 Schwingungen. Dabei zeigte sich noch eine drei Mal kürzere Periode in der vom Phon-

autographen gezeichneten Curvenreihe, welche *Donders* als dritten Partialton der Zungenschwingung deutet.

Wenn das Zungen-r zwischen zwei Vocalen gesprochen wurde, so fanden meist zwei oder drei Zungenschläge statt, es schien aber auch ein einziger hinreichend zu sein zur Charakterisirung für das Ohr. Zu Anfang eines Wortes erfolgten mehre Schwingungen; klanglos am Schluss bestand das r aus 1—2 Schlägen.

Für das Uvula-r erhielt *Donders* 19—28 Schläge in der Secunde; dasselbe unterbricht den Kehlkopfton nicht so vollkommen, wie das Zungen-r.

Ein vierter r-Laut wird im Kehlkopf hervorgebracht, aber oberhalb und ohne Betheiligung der wahren Stimmbänder, was *Donders* dadurch bestätigt fand, dass es ihm gelang, mit diesem Zitterlaut einen Stimmbandton zu verbinden; der Zitterlaut war dann eine Octave oder Duodecime tiefer, und es wurden so zwei Töne zugleich gesungen. Die Schwingungen dieses Zitterlauts waren so wenig kräftig, dass ihre Zahl mittelst des Phonautographen nicht bestimmt werden konnte; sicher aber ist, dass die Schwingungsgeschwindigkeit dieses Zitterlautes viel grösser sein konnte, als die der übrigen. Ueber die diesem Zitterlaut dem Entstehungsorte nach entsprechenden Consonantengeräusche vergl. das Original.

Im Anschluss an die im Ber. 1863. p. 408 notirte Untersuchung von *Donders* über die Analyse von Vocalklängen erörterte Derselbe zunächst andere Methoden, welche dazu benutzt werden können. Bei der a. a. O. angegebenen Methode, bei welcher der Phonautograph eine Curve zeichnet, die möglichst alle in dem Klange enthaltenen Obertöne enthält, besteht die Schwierigkeit eben in dieser Complication des zu analysirenden Resultats. *Donders* zieht es daher vor, die Membran des Phonautographen so einzustellen, dass sie jedes Mal hauptsächlich nur in ihrem Eigenton mitschwingt und nun zu prüfen, ob und in welcher Intensität der betreffende Ton als Oberton in einem Vocale enthalten ist, der auf einen Ton gesungen wird, zu welchem der Eigenton der Membran einen Oberton bildet.

Die Resonatoren von *Helmholtz* zur Bestimmung der Obertöne der Vocale zu benutzen, ist erschwert bei der grade diese Klänge charakterisirenden Beschaffenheit der Obertöne (s. a. a. O.), sofern eine sehr grosse Anzahl verschiedener Resonatoren erforderlich sein würde. Es kann aber auch die Resonanz von Saiten benutzt werden, um die Obertöne zu bestimmen; *Donders* konnte unter Benutzung einer Guitarrsaite, die er mit

dem Finger auf ihre verschiedenen Obertöne abdämpfte, sich von der Gegenwart der Obertöne bis zum 10. und sogar 12. in einigen auf nicht zu hohem Ton gesungenen Vocalklängen überzeugen.

Locomotion.

Auf Grund theils von pathologischen Beobachtungen, theils von Versuchen glaubt *E. Rose* die Lehre der Gebrüder *Weber* über die Bedeutung des Luftdrucks für die Mechanik des Hüftgelenks bestreiten zu müssen.

Zunächst sucht der Verf. zu zeigen, dass die über das Gelenk laufenden Muskeln (hier, wie bei anderen Gelenken) wesentlich mitwirken für den Halt des Gelenkes, und es werden dafür pathologische Erfahrungen (Schlottergelenk bei Lähmung) geltend gemacht, so wie Versuche mit dem Hüftgelenk von Kanichen, aus denen *Rose* ableitet, dass das Gelenk ohne die Muskeln eine fast nur halb so grosse Last trägt, als bei unversehrter Bedeckung mit Muskeln, und dass auch die Bänder ganz wesentlich mithelfen den Schenkel zu tragen. Bei diesen Wahrnehmungen aber scheint der Umstand nicht berücksichtigt worden zu sein, dass auch bei Aufrechterhaltung der *Weber*'schen Lehre den das Gelenk bedeckenden Weichtheilen eine wichtige Mitwirkung der Art zukommen kann, dass dieselben den luftdichten Verschluss wahren helfen, dass sie wie das Fett wirken, womit man den noch so gut aufgeschliffenen Rand des Luftpumpen-Recipienten umgiebt.

Die Versuche mit menschlichen Hüftgelenken, die *Rose* p. 527 u. f. anführt, dürften gegen *Weber*'s Lehre wohl Nichts beweisen; *Rose* folgert aus denselben, dass allerdings zu einem Theile der Gelenkkopf auch ohne die Muskeln und Bänder in der Pfanne gehalten werde, aber nicht durch den Luftdruck, sondern durch die Adhäsion der Gelenkflächen, vermittelt durch die Synovia. Diejenigen theoretischen Bedenken, welche der Verf. p. 531 gegen die *Weber*'sche Theorie vorbringt, sind dem Ref. unverständlich.

Auf der andern Seite aber muss hervorgehoben werden, dass *Rose* Beobachtungen beibringt, nach denen bei freiem Zutritt der Luft von Aussen in die verletzte Gelenkpfanne das Haften des Gelenkkopfes nicht gestört wurde.

Rose erörtert dann ausführlicher die unter Hülfe der Cohäsion eines Bindemittels zu Stande kommende Adhäsion zweier Flächen und sucht zu zeigen, dass ein bei Adhäsionsplatten, so wie am Hüftgelenk sich bei Versuchen im luftverdünnten

Raum zeigender (scheinbarer) Einfluss des Luftdrucks nur darin begründet sei, dass Verdampfung und damit also Veränderung des durch seine Cohäsion wesentlich mitwirkenden Bindemittels, daneben Entbindung vorher in demselben absorbirter Gase stattfinde. *Weber*'s Versuch mit dem Schenkelpräparat im luftverdünnten Raum beruhe nur auf der dabei stattfindenden Veränderung der Synovia.

Empfindungen. Sinnesorgane.

Sehorgan.

E. Mandelstamm, Zur Ophthalmometrie. Archiv für Ophthalmologie. XI. 2. p. 259.

B. Rosow, Zur Ophthalmometrie. Archiv für Ophthalmologie. XI. 2. p. 129.

J. W. Verschoor, Optometers en optometrie. Zesde jaarliksch verslag etc. van het nederlandsck gasthuis voor ooglijders. Utrecht 1865. p. 97. (Erörterung aller verschiedenen Methoden.)

O. Becker, Ueber Lage und Function der Ciliarfortsätze. Wiener medicin. Jahrbücher. 1864.

H. Heiberg, Zur Anatomie und Physiologie der Zonula Zinnii. Archiv für Ophthalmologie. XI. 3. p. 168.

F. C. Donders, Pupil-beweging bij accomodatie. Nederlandsch Archief voor Genees- en Natuurkunde. II.

F. C. Donders, Reflexie-beweging der beide pupillen bij het invallen van licht aan éene zijde. Nederl. Archief voor Genees- en Natuurkunde. II.

A. von Bezold u. *Bloebaum,* Ueber die Einwirkung des Atropins etc. Neue Würzburger Zeitung. 1866. Nr. 129.

G. Vicentini, La fava del Calabar. Cenni storici. Dissert. Padova 1865.

P. Pasqualigo, La fava del Calabar. Esperimenti fisiologici. Dissert. Padova 1865. (Ausführliche Mittheilung des im vorj. Ber. 1864. p. 519 nach *Vintschgau* Notirten.)

A. Grünhagen, Bemerkungen die Bewegung der Iris betreffend. Berliner klinische Wochenschrift. 1865. Nr. 23. 24.

F. C. Donders, De werking der mydriatrica en der myotica. Nederlandsch Archief voor Genees- en Natuurkunde. I. p. 83.

E. Mach, Bemerkungen über intermittirende Lichtreize. — Archiv für Anatomie und Physiologie. 1865. p. 629.

M. Schultze, Ueber den gelben Fleck der Retina, seinen Einfluss auf normales Sehen und auf Farbenblindheit. Bonn 1866.

C. Bohn, Ueber das Farbensehen und die Theorie der Mischfarben. *Poggendorff*'s Annalen. Bd. 125. p. 87.

R. Schelske, Zur Farbenempfindung. Archiv für Ophthalmologie. XI. 1. p. 171.

Dove, Eine Beobachtung über mangelnden Farbensinn. Berliner Monatsberichte. 1864. p. 667. (S. d. Orig.)

Burkhardt, Notiz betreffend mangelnden Farbensinn. *Poggendorff*'s Annalen. Bd. 124. p. 343. (Auf vorstehende Notiz von *Dove* bezüglich. S. d. Orig.)

E. Rose, Die Farbenkrankheiten im Abriss. *Poggendorff*'s Annalen. Bd. 126. p. 68. (Kurze Zusammenstellung des in den Berichten 1863. u. 1864. Berücksichtigten.)

E. Brücke, Ueber Ergänzungsfarben und Contrastfarben. Wiener Sitzungsberichte der Akademie. Bd. 51. 1865. p. 461.

A. W. Volkmann, Zur Entscheidung der Frage, ob die Zapfen der Netzhaut als Raumelemente beim Sehen fungiren. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1865. p. 395.

E. Hering, Gegenbemerkungen über die Form des Horopters. *Paggendorff*'s Annalen. Bd. 124. p. 638. (Entgegnung auf die Bemerkungen von *Helmholtz,* vorj. Bericht p. 515.)

W. von Bezold, Zur Lehre von den identischen Netzhautpunkten. Zeitschrift für Biologie. I. p. 169.

W. von Bezold, Ueber binoculares Sehen. Zeitschrift für Biologie. I. p. 237. (Ausführliche Mittheilung der im vorj. Bericht p. 515 notirten Bemerkungen.)

J. Towne, The stereoscope and stereoscopic results. Guy's hospital reports. 1865. p. 144. Fortsetzung, vergl. d. Ber. 1863. p. 411.

J. C. Monro, On a case of stereoscopic illusion. Philosophical Magazine. 4. ser. Vol. 29. p. 15.

Helmholtz, Ueber den Einfluss der Raddrehung der Augen auf die Projection der Retinabilder nach Aussen. Verhandlungen des naturhistorischen Vereins in Heidelberg. III. p. 170.

E. Hering, Die Gesetze der binocularen Tiefenwahrnehmung. Archiv für Anatomie u. Physiologie. 1865. p. 79. 152. (Diese, so wie die übrigen auf binoculares Sehen bezüglichen Abhandlungen müssen im Original eingesehen werden.)

F. C. Donders, Invloed der accomodatie op de voorstelling van afstand. Archief voor Genees- en Natuurkunde. II.

Berthold, Ueber die Bewegungen des kurzsichtigen Auges. — Archiv für Ophthalmologie. XI. 3. p. 106.

K. Stellwag von Carion, Zum Mechanismus der Thränenleitung. Wiener medicin. Wochenschrift. 1865. Nr. 85. 86.

Gehörorgan.

J. Henle, Handbuch der systematischen Anatomie. II. 3. Liefr. Braunschweig 1866.

H. A. Rinne, Beitrag zur Physiologie des menschlichen Ohrs. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 24. p. 12.

V. Hensen, Studien über das Gehörorgan der Decapoden. — Zeitschrift für wissensch. Zoologie. Bd. 13. p. 319.

E. Mach, Bemerkungen über die Accommodation des Ohrs. Sitzungsberichte d. k. Akademie. Wien. Bd. 51. p. 343. (Muss im Original nachgesehen werden.)

E. Mach, Bemerkungen über den Raumsinn des Ohres. *Poggendorff*'s Annalen. Bd. 126. p. 331.

A. Politzer, Ueber subjective Gehörsempfindungen. Wiener medic. Wochenschrift. 1865. Nr. 67. 68. (Allgemeine Bemerkungen über subjective Gehörsempfindungen bei Kranken.)

Löwenberg, Ueber willkührliches Oeffnen der Eustachi'schen Ohrtrompete (ohne gleichzeitigen Schlingact). Centralblatt f. d. medic. Wissenschaft. 1865. p. 545.

Tastsinn. Muskelgefühl.

A. Eulenburg, Ueber locale Sensibilitäts-Verminderung durch Wärmeentziehung. Berliner klin. Wochenschrift. 1865. Nr. 52.

M. Szabadföldi, Beiträge zur Physiologie des Tastsinns. Untersuchungen zur Naturlehre von *Moleschott.* IX. p. 624. (Unbedeutende Betrachtungen, die im Original nachzusehen sind.)

W. Krause, Beiträge zur Neurologie der obern Extremität. Leipzig u. Heidelberg 1865.

A. Rauber, Vater'sche Körper der Bänder- und Periostnerven und ihre Beziehung zum sogenannten Muskelsinne. Dissert. (München) Neustadt a. d. H. 1865.

Sehorgan.

Nach einer im Original nachzusehenden Methode von *Helmholtz* maass *Mandelstamm* den Winkel, welchen die Gesichtslinie (Sehaxe) mit der Hornhautaxe oder der grossen Axe des Hornhautellipsoids in der Ebene des horizontalen und in der des verticalen Meridians bildet. Für die nicht zahlreichen gemessenen Augen, unter denen keine stark myopischen, lag ausserhalb des Auges die Hornhautaxe stets nach Aussen von der Gesichtslinie, und in 11 Fällen unter 12 oberhalb der Gesichtslinie. Bei diesen Messungen, deren Methode Drehungen des Auges verlangt, dürften übrigens die auf die Sehaxe projicirten Drehungen des Auges zu berücksichtigen sein.

Die Untersuchungen *Rosow*'s, betreffend die Messung der Krümmungshalbmesser der beiden Linsenflächen mit Hülfe des Ophthalmometers, haben wesentlich nur ein methodologisches Interesse, sofern es darauf ankommen sollte, Spiegelbilder von den genannten Flächen von solcher Licht-Intensität zu erzeugen, dass dieselben die Zerlegung in direct zur Messung brauchbare Doppelbilder ertrugen. Dies gelang unter Benutzung zweier leuchtender Punkte, von denen der eine directes Sonnenlicht, der andere das von einem Stahlspiegel reflectirte Sonnenlicht ausstrahlte. Die nur als Beispiel für die Brauchbarkeit der Methode zu betrachtende Messung am Auge eines jungen Mannes ergab, unter Zugrundlegung von Mittelzahlen für die Berechnungen, den Krümmungsradius der Vorderfläche der Linse zu 9,8243 Mm., den der Hinterfläche zu 6,1249 Mm.

Die im anatomischen Theil p. 101 erwähnten quergestreiften Fasern, welche *Heiberg* in der Zonula Zinnii fand und (mit Rücksicht auf Bekanntes höchst bedenklicher Weise) als Muskelfasern deutete, sollen nach der Meinung dieses Autors zur Accommodation von Nähe auf Ferne dienen.

Donders überzeugte sich, dass die mit den accommodativen Veränderungen gewöhnlich Hand in Hand gehenden Bewegungen der Iris viel langsamer, als jene erfolgen, die Pupillenverengung folgt der Accommodation für die Nähe nach.

Als *Donders* gelegentlich zweifelhaft darüber wurde, ob die beim Einfallen von Licht in das eine Auge stattfindende Pupillenverengung im andern Auge ebenso früh eintritt, wie in dem direct getroffenen, prüfte er dies genauer und fand seine Zweifel ungerechtfertigt.

von Bezold und *Bloebaum* schliessen aus ihren oben (p. 472 und p. 487) notirten Wahrnehmungen über die Wirkung des Atropins, dass dieses Gift alle Organe mit glatten Muskelfasern ohne vorhergehende Erregung lähmt, und daraus, dass die Mydriasis nicht das Produkt der Reizung des M. radialis iridis, sondern die Folge der vollständigen Lähmung derjenigen Nerven-Centra sei, welche die die Pupille verengenden Muskeln versorgen.

Hirschmann und *Rosenthal* schlossen aus ihren Versuchen, dass das Nicotin lähmend auf den Dilatator pupillae wirke (Ber. 1863. p. 413). *Grünhagen* statuirt keinen Dilatator (vorj. Bericht p. 517) und führt die Wirkung des Nicotin auf die Pupille auf Reizung des Sphincter zurück. *Grünhagen* bemerkt, dass nach der Ansicht von *Rosenthal* und *Hirschmann* in dem zuvor mit Atropin behandelten Auge, sofern darin der Sphincter gelähmt sei, das Nicotin keine so starke Pupillenenge bewirken dürfte, wie in dem normalen Auge, wie es in der That *Rosenthal* und *Hirschmann* auch angegeben haben. *Grünhagen* aber findet, dass durch Nicotin im atropinisirten Auge ebenso starke Verengung der Pupille erzeugt werden kann, wie im normalen: die Wirkung des Nicotin könne also jedenfalls nicht allein auf Lähmung des Dilatator beruhen, Reizung des Sphincter müsse stattfinden, da sonst das Resultat jenes Versuchs nur mittlere Weite der Pupille sein könnte. Eine zur Bekräftigung dieses Schlusses angestellte Vergleichung s. im Original.

Was sodann den Versuch betrifft, in welchem sich die Sympathicus-Reizung zur Pupillenerweiterung des vorher mit Nicotin behandelten Auges als unwirksam erwies, so bemerkt *Grünhagen*, dass man dieses Ergebniss auch so auffassen könne, es sei der Sphincter durch das Nicotin zu stark gereizt, als dass die Sympathicus-Reizung Etwas ausrichten könnte. Den Versuch aber, in welchem durch Trigeminusdurchschneidung die dilatirenden Pupillenfasern vor der Nicotinbehandlung des Auges gelähmt werden sollten, bezeichnet *Grünhagen* mit Bezugnahme auf *Oehl*'s Versuche (Ber. 1862. p. 506) als zweifelhafter Natur, sofern auch Pupillen-verengende Fasern dabei gelähmt sein konnten.

In Betreff einiger besonderer gegen *Rosenthal* gerichteter Bemerkungen muss auf das Original verwiesen werden.

Auch das Calabarbohnenextract reizt nach *Grünhagen*, wie das Nicotin, den Sphincter iridis. Da, wie oben bemerkt, nach *Grünhagen*'s Ansicht die Sympathicus-Reizung nicht stark genug ist, um dilatirend zu wirken, wenn der Sphincter der stark reizenden Wirkung des Nicotins oder des Calabarextracts (-Papier) ausgesetzt ist, so bringt *Grünhagen* zuerst Atropin in's Auge, welches den Sphincter unvollständig lähmt, dann Nicotin (nicht zu starke Lösung) oder Calabarextract und sah nun auf Reizung des Sympathicus starke Erweiterung der Pupille eintreten. Lähmte das Calabarextract und das Nicotin nur die sympathischen Fasern der Iris, so musste der Versuch ebenso erfolglos sein, wie an dem vorher nicht atropinisirten Auge. *Donders* sah übrigens (bei Kaninchen und Hunden) nach Application des Calabarbohnenextracts allein auf Reizung des Sympathicus stets noch eine Erweiterung der Pupille eintreten. Ueber einige weitere gegen die Annahme der Lähmung des dilatatorischen Apparats durch jene Gifte von *Grünhagen* vorgebrachte Argumente vergl. das Original.

Auch *Donders* ist der Meinung, dass das Calabarbohnenextract wenigstens hauptsächlich durch Reizung des Sphincter pupillae die Pupillenenge bewirkt und zwar deshalb, weil zugleich ein Accommodationskrampf mit erhöhetem Brechzustande des Auges eintritt. Auch fanden *Donders* und *Brondgeest*, dass nach Durchschneidung des Sympathicus und des Trigeminus bei Kaninchen das Calabarbohnenextract noch eine ansehnliche Zunahme der Pupillenverengung zu Stande bringt. *Donders* lässt aber das Calabarextract nicht auf die Fasern des Oculomotorius, sondern auf im Auge gelegene, dem Pupillenverengenden Apparat angehörige Ganglienzellen wirken und macht dafür namentlich geltend, dass das Calabarextract in einem Falle von vollständiger Lähmung des Oculomotorius (so dass Licht durchaus keine Pupillenverengung mehr bewirkte) noch wie gewöhnlich Pupillenenge zu Stande brachte.

Neben der Reizung des Sphincter glaubt *Donders* auch eine „Unterdrückung der Wirkung des Sympathicus“ durch Calabarextract annehmen zu müssen, weil bei mässiger Einwirkung und in der Nachwirkung die Iris sich in viel höherm Grade afficirt erweist, als der Accommodationsapparat, dabei auch der Sphincter pupillae trotz sehr starker Verengung der Pupille doch noch für andere Einwirkungen empfindlich war.

Die von *Brücke* experimentell ermittelte Beziehung, dass bei intermittirendem Lichtreiz das Maximum des Nutzeffects

für die Netzhaut bei 17,6 Lichteindrücken in der Secunde gelegen ist (Ber. 1864. p. 526), gilt nach Versuchen *Mach*'s nur für die von *Brücke* eingehaltene Bedingung der Gleichheit von Reizdauer und Pause, denn *Mach* fand bei Ungleichheit dieser Momente, Zurücktreten nämlich der Reizdauer, eine stetige Zunahme der Intensität des Eindrucks mit der Zunahme der Zahl der Eindrücke in der Zeiteinheit. Ebenso verhielt es sich mit dem Auftreten der einen von zwei Farben, die abwechselnd ungleiche Zeiten auf die Netzhaut wirkten, je häufiger der Wechsel, desto mehr machte sich der kürzer dauernde Eindruck in der Farbenempfindung geltend.

Beim Photographiren einer rotirenden Scheibe mit schwarzen und weissen Sectoren fand *Mach*, dass die Helligkeit auf dem Bilde lediglich von der Lichtintensität und von der Bestrahlungszeit abhängt, aber unabhängig davon ist, in welchen Unterbrechungen die Bestrahlung erfolgt: es liess sich also ein sogen. Anklingen und Abklingen in der photographischen Wirkung nicht nachweisen. Sofern nun die Wirkung des Lichtes auf die äusserste Netzhautschicht auch zunächst eine chemische sei, werde man sich dieselbe ähnlich zu denken haben, so nämlich, dass die Wirkung in dem Moment beginnt, wo das Licht eintritt, in dem Moment aufhört, wo das Licht verschwindet. Das thatsächliche Anklingen und Abklingen des Lichteindrucks (vergl. d. Ber. 1863. p. 421. 422) muss daher, schliesst *Mach*, erst aus der Wechselwirkung der zuerst afficirten Theile mit den weiteren Nervenelementen hervorgehen.

Schultze constatirte, dass das gelbe, etwas in's Grünliche ziehende Pigment der Macula lutea eine gewisse Menge blauen Lichtes absorbirt; bei mikroskopischer Untersuchung unter Einschaltung eines kobaltblauen Glases konnten alle intensiver gefärbten Stellen schwarz auf blauem Grunde erscheinen. „Das Dunkelblau, welches durch den einen eigenen gelben Fleck blau gesehen wird, wird also durch einen zweiten vor das Auge gehaltenen schwarz.“ Es übt also der gelbe Fleck einen Einfluss aus auf die subjective Helligkeit des blauen Endes des Spectrum, also auch des Ultraviolett, einen Einfluss, der bedeutender sein wird, als der der Fluorescenz der Augenmedien und der der Absorption in diesen. Da das Kobaltglas etwas Roth durchlässt und in jenem Versuch doch schwarz erschien, so wird auch etwas Roth durch den gelben Fleck absorbirt.

Verschiedener Grad von Empfindlichkeit für violettes und ultraviolettes Licht lässt sich auf verschiedene Intensität der

gelben Farbe der Macula lutea zurückführen. Das Gelbsehen im Santonrausch möchte *Schultze* auf intensivere Färbung der Macula lutea durch Santonin zurückführen und hofft dies später durch Versuche an Affen constatiren zu können.

Schultze bemerkte bei der nach Genuss von santonsaurem Natron eintretenden Violettblindheit auch immer eine geringe Verkürzung des rothen Endes des Spectrum (bei Benutzung der Gitterspectra). Was das vor oder neben dem sogen. Gelbsehen im Santonrausch auftretende Violettsehen bei beschatteten Gegenständen betrifft, so erklärt sich *Schultze* dasselbe als die Complementärerregung im Contrast oder Nachbild vermöge des Gelbsehens.

Unter der Nachwirkung des Santonins konnte *Schultze* die *Haidinger*'schen Büschel mit dem Nicol'schen Prisma viel deutlicher sehen, als im normalen Zustande; er fragt, ob etwa Solche, die diese Büschel in der Norm gar nicht sehen, dieselben nach dem Santonrausch erkennen.

Als einen Nutzen der gelben Pigmentirung über der Stelle des deutlichsten Sehens hebt *Schultze* die Absorption von Strahlen der geringsten und grössten Brechbarkeit zur Verschärfung des optischen Bildes hervor.

Bohn ist der Meinung, es sei die *Young-Helmholtz*'sche Theorie der Farbenempfindung unhaltbar, weil eine mit Zinnober überzogene Fläche ganz gleichmässig roth aussieht, *Bohn* aber im Sinne jener Theorie glaubte unter Anderm z. B. erwarten zu dürfen, dass, da doch nicht dreierlei verschiedene Netzhautelemente in einer Ebene an demselben Punkte sich befinden könnten, beim Anblick jener Fläche lebhaft rothe Punkte mit schwach grün und mit sehr schwach violett erscheinenden abwechseln. Diese nach der Meinung des Verfs. logisch richtige Consequenz der *Young-Helmholtz*'schen Theorie ist aber in der That logisch unrichtig, weil sie den sehr wesentlichen Theil dieser Theorie übersieht, dass die Empfindung, die wir Roth nennen, eben dann zu Stande kommt, wenn die einen der drei Arten von Netzhaut-Elementen sehr stark, die zweiten schwach, die dritten sehr schwach erregt werden; dass man die beim Zustandekommen dieser Empfindung vorzugsweise, d. h. am intensivsten erregten Elemente schlechtweg die Roth-empfindenden nennt, hat offenbar den Irrthum des Verfs. veranlasst, dem er aber schon deshalb leicht hätte entgehen müssen, weil die *Young-Helmholtz*'sche Theorie das Gewicht nicht sowohl auf die Annahme von drei verschiedenartigen Elementen legt, als vielmehr auf die Annahme von drei verschiedenartigen Erregungszuständen, die

man sich auch in ein und demselben Elemente vorstellen kann. Eine zur Abweisung führende Erörterung der *Grailich*'schen Theorie der Farbenempfindung muss im Original nachgesehen werden.

Mach ist der Meinung, dass man in der *Young*'schen Farbenempfindungs-Theorie zu weit gegangen sei in der Reduction der Grundempfindungen bis auf das denkbare Minimum, drei, und dass man vielmehr so viele Grundfarben-Empfindungen annehmen solle, als es derartig einfache Farbeneindrücke giebt, in welchen man keine anderen erkennt. Bei diesem Kriterium für Das, was als Grundfarbenempfindung angenommen werden soll, fällt als solche das Violett; *Mach* will Roth, Gelb, Grün und Blau als Grundempfindungen annehmen.

Mit Bezug auf eine gewisse oben notirte Aehnlichkeit im Verhalten des Schwarzen (neben Weiss) mit dem Verhalten einer Farbe (neben einer anderen) bei intermittirendem resp. alternirendem Eindruck will *Mach* schliessen, dass der „Empfindung Schwarz“ ein besonderer Process, analog den Grundfarbenempfindungen, zum Grunde liege; eine Erregung durch Reizmangel sei nicht so befremdend, wenn man an die Hemmungsnerven denke; der Reiz brauche nicht von Aussen zu kommen, sondern könne vom Organismus selbst ausgeübt werden.

Schelske beobachtete in einem Falle von Atrophie des Sehnerven (aus cerebralen Ursachen), neben bedeutender Herabsetzung der Empfindlichkeit für Licht überhaupt, Rothblindheit (die ohne Zweifel vorher nicht bestanden hatte, nicht angeboren war), wie sie übrigens als erworben, im Gegensatz zu der viel häufigern angebornen Rothblindheit, auch schon früher beobachtet ist. Der Verf. benutzt den Fall als Erläuterung zu der *Young-Helmholtz*'schen Theorie der Farbenempfindung.

Brücke war durch einige gelegentliche Wahrnehmungen zweifelhaft darüber geworden, ob die Farben des simultanen Contrastes und die der sogen. complementären Nachbilder genau mit den zur erzeugenden Farbe complementären Farben identisch seien, und er stellte daher im Verein mit einigen anderen Beobachtern über diese Frage, jedoch mit Beschränkung auf die Farben des simultanen Contrastes, Versuche an. Zum Vergleich und zur Bestimmung der Farben diente eine Farbenskala in *Chevreul*'s Exposé d'un moyen de définir et de nommer les couleurs d'après une méthode précise et expérimentale (Paris 1861); der Beobachter hatte einerseits die Farben des simultanen Contrastes (nach einer im Original nachzusehenden Methode erzeugt) nach dieser Skala zu bestimmen,

anderseits die durch Doppelbrechung erzeugten Complementärfarben.

Bei der Würdigung der Versuchsresultate musste eine Vorfrage erledigt werden, ob nämlich jede Farbe, die durch Zumischung von mehr oder weniger Weiss heller oder weniger hell sein kann, nur eine einzige Complementärfarbe habe. *Brücke* fand, dass dies im Allgemeinen nicht der Fall ist; gewisse Farben werden durch Zumischen dessen, was wir Weiss nennen, nicht nur blässer, sondern erleiden gradezu eine Aenderung ihrer Tinte, z. B. kann Dunkelblau eine Aenderung zum Violett erleiden, Gelb eine Aenderung zum Röthlichen. Complemente dieser Farben haben daher physiologisch betrachtet nicht eine einzige Ergänzungsfarbe, sondern eine Reihe von solchen, die sich durch ihren Sättigungsgrad und zugleich durch ihre Tinte, ihre Nuance von einander unterscheiden: zu demjenigen Gelb, welches Complement jenes Dunkelblau ist, das durch Zumischen von Weiss violett erscheint, ist eben auch dieses Violett Ergänzungsfarbe. Man kann sich die Reihe von zu einer Farbe gehörenden Ergänzungsfarben durch Zumischen von Weiss entstanden denken aus derjenigen monochromatischen Farbe, welche das einfachste Complement der Grundfarbe bildet. Die Veränderungen des Farbeneindrucks bei Zumischen von Weiss zum Röthlichen rühren davon her, dass das Tageslicht, welches wir Weiss nennen, in Wahrheit hellroth ist, und zwar in Folge davon, dass durch die Sclera und Choroidea Licht in das Auge dringt und sich diffus auf der Netzhaut verbreitet, welches roth ist.

Wegen ungleichmässiger Vertheilung des Weiss bei Bestimmung der Complementärfarben war das eben erörterte Moment als mögliche Fehlerquelle zu berücksichtigen bei der Vergleichung von Contrast- und Complementärfarben. Es kommen aber noch andere Fehlerquellen dabei in Betracht, Unvollkommenheit der Farbenunterscheidung, wenn die Farben nicht unmittelbar an einander liegen u. A.

Die Versuche ergaben nun zwar Abweichungen zwischen den als Contrastfarben und den als Complementärfarben bestimmten Tinten, aber mit Rücksicht auf jene Fehlerquellen findet *Brücke* doch keinen zureichenden Grund, um auf eine wesentliche und in der Natur der Sache begründete Verschiedenheit der Contrast- und Complementärfarben zu schliessen. Die wahrgenommenen Unterschiede zwischen Contrast- und Ergänzungsfarben lassen sich, soweit sie nicht auf blossen Beobachtungsfehlern beruhen, wahrscheinlich darauf zurückführen, dass

die verglichenen Farben verschiedenen Gliedern einer jener Reihen von Ergänzungsfarben entsprachen.

Volkmann sucht seine im Ber. 1863. p. 424 u. f. notirten Schlussfolgerungen über ein Missverhältniss zwischen den kleinsten erkennbaren Zwischenräumen zwischen zwei Netzhauteindrücken und der Grösse der empfindenden Netzhautelemente gegen einen Theil der im vorj. Bericht (p. 532 u. f.) notirten, von *Aubert*, *Funke*, *Bergmann* vorgebrachten Einwände zu schützen. Gegen die a. a. O. p. 533 bereits beanstandete, von *Aubert* vorgeschlagene Verwerthung der *Volkmann*'schen Grössen zur Berechnung der Grösse eines distincten Eindrucks bemerkt *Volkmann*, dass, da nach seinen Versuchen immer derjenige Zwischenraum zwischen den Mikrometerfäden, welcher ebenso gross erscheint, wie die Breite der Linien(fäden) (a. a. O. mit d bezeichnet), auffallend grösser sei, als der kleinste erkennbare (a. a. O. mit d' bezeichnet), die aus *Aubert*'s Formel sich ergebende Zahl einer Correction bedarf. Wenn d', der kleinste Zwischenraum, kleiner ist, als d, so muss die Wahrnehmung d von mindestens zwei Empfindungselementen ausgehen, und da d gleich der Breite der Linien, so geht auch deren Eindruck von mindestens zwei Elementen aus, folglich ist an Stelle der Formel *Aubert*'s $\left(\frac{d' + 2b + Z}{3}\right)$ zu setzen: $\frac{d' + 2b + Z}{5}$, und dieser Ausdruck führt z. B. in einem der *Volkmann*'schen Fälle zu der Zahl 0,0014 Mm. als Grösse des Netzhautbildchens, während *Volkmann*'s frühere Rechnung in diesem Falle zu der Zahl 0,0013 Mm. geführt hatte. „Die Elementartheile von der Grösse der Zapfen sind also für die Schärfe des menschlichen Auges auch nach der berichtigten Rechnung viel zu gross.“

Was den im vorj. Bericht p. 534 notirten ersten Einwand *Funke*'s betrifft, so bemerkt *Volkmann* dagegen, dass es sich bei seiner Berücksichtigung der Irradiation um thatsächliche Gründe handele, nicht um aprioristische. Dagegen erkennt *Volkmann* den von *Funke* und von *Bergmann* erhobenen, a. a. O. p. 535 notirten Einwand (Ueberragen zweier Eindrücke über Theile eines zwischenliegenden Empfindungselementes) als richtig an, adoptirt deshalb auch die *Aubert*'sche Rechnungsweise, jedoch mit oben erwähnter Correction, deren Princip ist, neben der kleinsten erkennbaren Distanz auch die kleinsten erkennbaren Eindrücke, zwischen denen jene, in Betracht zu ziehen.

Indem aber *Volkmann* zugiebt, dass seine Versuchsmethode unter Anwendung der Subtraction des Zerstreuungskreises zur Folge haben kann, dass die dabei sich berechnende Grösse der sensiblen Elemente unterschätzt wird, so stellte *Volkmann* im Anschluss an die frühere von *Bergmann* benutzte Versuchsmethode folgenden Versuch an. Vier auf weissem Grunde gezogene schwarze Linien, die etwas schmaler, als ihre Zwischenräume waren, bildeten das Object, welches im Ganzen 6 Mm. breit war, so dass im Mittel 0,859 Mm. auf einen der 7 Streifen kam. Zur Vermeidung von Accommodationsfehlern wurde die Verkleinerung des Objects nicht durch Entfernung bewirkt, sondern durch *Volkmann*'s Makroskop, wobei das Bild des Objectes nur 307 Mm. vom Auge entfernt war. Ein Individuum mit zwar scharfen, aber keinesweges schärfsten Augen erkannte Richtung und (ihm unbekannte) Zahl der Streifen unter Umständen, bei denen die Breite des Netzhautbildes eines der 7 Streifen 0,0017 Mm. betrug (um $^1/_4$ geringer als der Durchmesser der Zapfen). Dabei erschienen die schwarzen Linien etwas breiter, als die Intervalle, jene hätten also und damit das ganze Object noch etwas kleinere unterscheidbare Netzhautbilder haben können. Die Rechnung gründet sich auf die Voraussetzung, dass zur Unterscheidung der 7 Eindrücke das Vorhandensein von 7 Empfindungselementen genüge. Diese Voraussetzung schliesst ein, dass die Netzhautbilder der Streifen und die Durchmesser der Empfindungskreise gleiche Dimensionen haben. Dabei aber würden, die Empfindungskreise oder Elemente als dicht gestellte Sechsecke gedacht, die weissen und schwarzen Linienbilder der Länge nach nothwendig so auf den Elementen übergreifen, dass nach *Volkmann*'s Ansicht noch dazu unter Mitwirkung der Irradiation der Eindruck von Grau entstehen müsste. (Vergl. übrigens den vorj. Bericht p. 535.) *Volkmann* schliesst, dass obige Voraussetzung nicht haltbar, dass der Werth 0,0017 Mm. für den Durchmesser eines Empfindungs-Elements noch beträchtlich zu gross ist.

Einen deutlichen Einfluss des Accommodationszustandes des Auges auf das Urtheil über Entfernungen bemerkte *Donders* (mit seinen emmetropischen Augen) an einer Tapete mit gelben Streifen auf blauem (fein schwarzgestreiften) Grunde: die gelben Streifen, für deren Deutlichkeit das (nicht achromatische) Auge stärker accommodiren muss, als für die in gleicher Entfernung befindlichen blauen Streifen, erschienen, aus gewissem Abstande gesehen, in grösserer Nähe, wie vor der Wand schwebend.

Aus den Untersuchungen *Berthold*'s über die Bewegungen des kurzsichtigen Auges kann hier nur das Hauptergebniss mitgetheilt werden, darin bestehend, dass das kurzsichtige Auge in seinen Bewegungen, was die beim Sehact am häufigsten vorkommenden Stellungen betrifft, nur sehr unbedeutend von dem für normale Augen gültigen sogen. *Listing*'schen Gesetze abweicht, in erheblicherm Grade (ungleich bei den beiden Augen) erst bei starker Erhebung oder Senkung der Sehaxe.

Stellwag hat in dem oben citirten Artikel über den Mechanismus der Thränenableitung ohne Neues vorzubringen seine im vorj. Bericht p. 543 und 544 notirten Versuche und Schlüsse noch einmal vorgetragen, wesentlich, so scheint es, zur Abwehr einer ihm widerfahrenen irrthümlichen Auffassung, und es ergiebt sich daraus, dass im vorj. Bericht der Verfasser nicht missverstanden wurde, und dem dort Angeführten nur dieses hinzuzufügen ist, dass *Stellwag* nachträglich einen Unterschied zwischen der Ansicht von *Ross*, an welche *Arlt* erinnert hatte (a. a. O. p. 542), und der seinigen urgirt.

Gehörorgan.

Henle hält selbst die geringste Ortsbewegung des Steigbügels, wie man sie durch den M. stapedius ertheilt denken könnte, für unwahrscheinlich, besonders wegen der ausserordentlichen Zartheit der die Basis des Steigbügels haltenden Membran, und ferner wegen des grossen Umweges, den das Labyrinthwasser zum Ausweichen einschlagen müsste; ausserdem würde der M. stapedius seiner Lage und Richtung nach nur eine Drehung der Basis des Steigbügels um eine verticale Axe zu Stande bringen können, Hervorhebung der vordern Spitze aus dem Vorhofsfenster, Eintauchung der hintern, eine Bewegung, deren Zweck schwer einzusehen. *Henle* hält deshalb dafür, dass der M. stapedius nicht sowohl zur Bewegung, als vielmehr zur Befestigung des Steigbügels diene, und dass er nur dann in Anspruch genommen werde, wenn Gefahr vorhanden ist, dass sich eine dem Hammer mitgetheilte Bewegung durch Vermittlung des Ambosses auf den Steigbügel fortpflanze.

Nach *Rinne* ist der Uebergang von Schallwellen aus der Luft in den Ohrknorpel von vornherein nicht gering anzuschlagen. Am leichtesten zeigt sich die grosse Befähigung des Knorpels hierzu bei dem Versuche, in welchem das Ohr mit dem Finger oder einer möglichst unelastischen Masse im Eingange verstopft wird, und doch nur leise Töne unhörbar

werden. Bei vollständiger Bedeckung des Ohrknorpels mit Brodteig, unter Freilassen der Oeffnung des Gehörganges, constatirte *Rinne* eine bedeutende Schwächung des Gehörs, die nicht nach allen Richtungen in der gleichen Proportion erfolgte. Von dem Anheftungswinkel des Ohrknorpels wird die Intensität der in seine Substanz übergehenden Wellen wegen der manchfachen Krümmungen des Knorpels verhältnissmässig unabhängig sein.

Die im Original nachzusehende Discussion der Frage aber, ob die in den Ohrknorpel eingetretenen Schallwellen sich in Folge ein- oder mehrmaliger Reflexion zu Wellen der Resonanz summiren können, ergiebt, dass solche Resonanz, welche, sofern sie nicht für Töne jeder Höhe gleich stark, störend sein würde, nicht oder nicht in merklichem Grade zu Stande kommen kann. Als einen Dämpfer für sogenannte secundäre Schwingungen des Ohrknorpels erkennt *Rinne* das Ohrläppchen, welches dem Theile des Knorpels anhängt, welcher wegen seiner Ausdehnung am merklichsten zu resoniren im Stande sein würde.

Die Einwirkung von schwachen aus der Luft aufgenommenen Schallwellen der Kopfknochen auf die Luft des Gehörganges findet *Rinne* möglichst ausgeschlossen und damit auch von dieser Seite die Möglichkeit, dass in einer gewissen Tonhöhe etwaige Verstärkung durch Resonanz stattfände. *Rinne* lässt nämlich eine mehr oder minder vollständige Abschwächung durch Interferenz im Gehörgang zu Stande kommen einerseits derjenigen aus den Kopfknochen in den Gehörgang übergehenden Schallwellen, welche sich gegen das Trommelfell wenden, anderseits derjenigen, welche sich gegen den Eingang wenden und daselbst unter „der bekannten Aenderung der Dichte und Direction der Molekularbewegung reflectirt werden". Zur Erläuterung bringt *Rinne* den Versuch bei, worin der Stiel einer schwingenden Stimmgabel mit den Zähnen gefasst, und der äussere Gehörgang durch Druck auf den Tragus und Nachlassen abwechselnd geschlossen und geöffnet wird: der Ton der Stimmgabel wird abwechselnd stärker und schwächer gehört. Auch wenn der Ton der zwischen den Zähnen gehaltenen Stimmgabel soweit abgeklungen ist, dass bei geöffnetem Ohre Nichts gehört wird, tritt der Ton sofort auf, wenn die Ohren geschlossen werden, „indem statt der Interferenz der directen und rückläufigen Wellen eine Summirung veranlasst wird".

Eine, die Bevorzugung bestimmter Töne bedingende Resonanz ist am Ohre nicht aufgehoben, nämlich diejenige, vermöge deren das viermal gestrichene f und die benachbarten Töne

unverhältnissmässig verstärkt werden. Dieselbe ist nach *Rinne* begründet in der Länge der vom Gehörgange mit dem Trommelfelle eingeschlossenen Luftsäule resp. deren Eigenton. Das vier Mal gestrichene f mit 5400 Schwingungen hat eine etwa $2^1/_3$ Zoll lange Welle, ein gleich langes beiderseits offenes Rohr wird für diesen Ton am leichtesten resoniren, ebenso ein halb so langes gedecktes Rohr; je weicher und nachgiebiger dessen Verschluss, desto mehr wird der entsprechende Ton sinken, bei weiterer Verkürzung aber wieder auf das vier Mal gestrichene f steigen können: der Eigenton des äussern Gehörganges würde bei $1^1/_6$ Zoll Länge beträchtlich unter jenes f sinken, seine Länge beträgt aber nur 1 Zoll.

Das Trommelfell überträgt seine Schwingungen auf die inneren Theile des Ohres durch seinen am Paukenringe befestigten Rand und den Hammergriff, wie eine gespannte Saite durch ihre befestigten Enden und den Steg. Während aber der Steg der Saite unbeweglich ist, besitzt der Hammergriff grosse Beweglichkeit. Dieser Umstand hat nach *Rinne* folgende bemerkenswerthe Wirkung. Die Schwingung einer jeden der durch den Steg getrennten Hälften der Saite oder Membran hat die Tendenz, nicht nur in derselben Hälfte eine Schwingung in entgegengesetzter Richtung hervorzurufen, sondern auch mit Beibehaltung ihrer Richtung auf die andere Hälfte überzugehen und zwar in derselben Zeit, in der sie in der ersten Hälfte die entgegengesetzte Schwingung hervorruft. Dieser Uebergang von der einen zur anderen Hälfte wird um so mehr erschwert, je unbeweglicher der Steg ist. Das Trommelfell besitzt im Hammer einen sehr beweglichen Steg, der die freieste Uebertragung der Oscillationen von einer Seite der Membran zur anderen gestattet. Wird eine Saite oder Membran in beiden Hälften zugleich in eine Schwingung gleicher Richtung versetzt, und findet der eben genannte Uebergang von der einen zur anderen Hälfte statt, so kommt es in jeder Hälfte zur Interferenz der Schwingung, welche die betreffende Hälfte an und für sich auszuführen im Begriffe ist, und der von der anderen Hälfte übergehenden, so dass die Saite oder Membran sofort zu Ruhe kommt, und der nächste sie treffende Stoss keine Bewegung oder Bewegungstendenz nach einer bestimmten Richtung vorfindet. In diesem Falle also findet bloss Leitung des Schalls, gleichmässige Aufnahme und Abgabe aller auftreffenden Bewegungen statt, ohne Resonanz und ohne Bevorzugung gewisser Bewegungen, Töne, und ohne Nachklang; durch jene Art von Interferenz in den beiden Hälften der Saite oder Membran werden also die den Schall fortleitenden

Schwingungen nicht vernichtet, auch nicht geschwächt, sondern nur deren ungehörige Fortdauer, welche nicht mehr einer präcisen Schallleitung dienen, sondern dieselbe stören würde. Beim Trommelfell schwingen beide Abtheilungen gleichzeitig in gleicher Richtung, und die Schwingungen beider Hälften schwächen sich durch gegenseitige Einwirkung und heben sich nach kurzer Dauer ganz auf. Sowohl der Luft als dem Hammer muss das Trommelfell seine Bewegungen sehr kräftig mittheilen. „Eine gespannte Membran nimmt nur deshalb verschieden hohe Töne mit verschiedener Stärke in sich auf, weil sie die, welche mit ihrem Eigentone ganz oder beinahe übereinstimmen, durch Resonanz verstärkt, für die aber, welche ihrem Eigentone ferner liegen, durch dieselbe Resonanz in der bekannten Weise unempfindlich wird. Jedes Mittel, welches die Resonanz verhindert, befähigt die Membran, durch jeden Ton in entsprechende Schwingungen versetzt zu werden. Das Zustandekommen jener für das Trommelfell dies leistenden Interferenz ist wesentlich durch einen Grad der Beweglichkeit des Hammers bedingt, welche ihn wohl befähigt, seitlich von einer Trommelfellportion zur andern übergehende Beugungswellen durchzulassen, aber doch klein genug ist, um das Trommelfell zu zwei von einander getrennten Beugungen zu beiden Seiten seines Handgriffs zu zwingen (ohne welche wiederum von jener Interferenz nicht die Rede sein könnte). Bei vollkommen starrem, unbeweglichen Hammerhandgriff würde die Resonanz des Trommelfells am stärksten sein müssen.“

Der *Helmholtz*'schen Hypothese über die Art der Betheiligung des *Corti*'schen Organs beim Hören, beim Unterscheiden der Töne, bei der Perception des Klanges kann *Rinne* sich nicht anschliessen. Die in dieser Beziehung gemachte bekannte Vergleichung zwischen den Saiten des Klaviers und den *Corti*'schen Fasern findet *Rinne* völlig unzutreffend, sofern beide als entgegengesetzte Endglieder einer zu denkenden Reihe analog construirter Apparate zu betrachten seien, welche einerseits beginnt mit grosser Resistenz und Festigkeit der schwingenden Theile umgeben von einem sehr leicht beweglichen, wenig dichten Medium, anderseits aufhört mit möglichst leicht beweglichen, wenig resistenten schwingenden Theilen umgeben von einem sehr dichten schallleitenden Medium, wie die zarten *Corti*'schen Fasern im Labyrinthwasser. Auf jener Seite gerathen die schwingenden Theile schwer in Bewegung, conserviren aber die Bewegung lange, auf dieser Seite dagegen werden die schwingenden Theile in starkem Maasse schon vom ersten

Stosse leicht in Bewegung gesetzt, geben aber auch sofort einen grossen Theil ihrer Bewegung wieder ab. Da sie nur wenig Bewegung conserviren, so ist der Erfolg bei neuen Stössen Seitens des schallleitenden Mediums für alle Theile, auf welchen Ton sie auch abgestimmt sein mögen, immer derselbe. Es wird durch sie keine Bewegung merklich verstärkt und keine unterdrückt. Alle Theile begleiten jeden Stoss des schallleitenden Mittels mit einer von Anfang an der Stärke der Stösse und deren Geschwindigkeit proportionalen Bewegung. Diese Bewegung kann nicht mehr Resonanz heissen, sondern gehört zur einfachen Schallleitung. Nach den Ergebnissen der mikroskopischen Untersuchung lassen sich, meint *Rinne*, kaum zartere, leichter bewegliche Bildungen denken, Bildungen, welche mehr dazu geeignet wären, jeden leisesten Impuls von Seiten des Labyrinthwassers völlig passiv, ohne alle merkliche elastische Reaction in sich aufzunehmen, als die *Corti*'schen Fasern. Der geringe Grad von Widerstandsfähigkeit, den sie haben, befähigt sie zur Uebertragung der ihnen mitgetheilten Bewegungen an die Nerven.

Ausführlicher erörtert *Rinne* sodann, dass auch der bei schnellen Tonfolgen in tiefen Lagen beobachtete störende Nachklang der einzelnen Töne nicht der Ausdruck von Gesammtschwingungen der innig vereinigten elastischen Theile des Labyrinths sein kann, weil derselbe dann immer dieselbe Höhe haben und sich ebenso gut bei hohen, wie tiefen Tonlagen geltend machen müsste; auch nicht von einem Nachklingen von verschieden gestimmten und bei verschiedenen äusseren Tönen einzeln resonirenden *Corti*'schen Fasern kann jener Nachklang herrühren, weil derselbe dann, wohl nicht immer derselbe verschiedene, aber doch in jedem Falle ein von dem zunächst vorher gehörten verschiedener Ton sein müsste.

Rinne macht ferner auf Folgendes aufmerksam. Die Zahl der für die brauchbaren musikalischen Töne bestimmten *Corti*'schen Fasern wird auf 2800 geschätzt, so dass $33^1/_3$ auf das Intervall eines halben Tons kommen. Wird nun im Sinne der *Helmholtz*'schen Theorie angenommen, dass, wie es oft vorkommen muss, beim Erklingen eines Tons, für welchen keine der *Corti*'schen Fasern genau abgestimmt ist, die beiden nächst benachbarten sich demselben accommodiren, so müssten diese beiden nicht in diesem Ton, sondern in ihrem Eigenton nachschwingen, und da nun solches Nachklingen nicht bloss bei Tonfolgen, sondern auch dann und deutlicher dann erfolgen müsste, wenn der Ton, dem dieser Nachklang folgt, einzeln angeschlagen wird, so müsste eine nachklingende Dissonanz vernommen werden, da noch $^1/_{64}$ eines halben Tons als Unter-

schied empfunden werden kann, und in dem gedachten Falle es sich um zwei schon um $^1/_{33}$ auseinanderliegende Töne handelt, eine Dissonanz, die noch verstärkt werden müsste, wenn auch die jenen Fasern benachbarten noch in Schwingung versetzt würden.

Rinne's Ansicht über die Ursache des störenden Nachklanges bei tiefen Tönen geht dahin, dass dieselbe in den musikalischen Instrumenten gelegen ist und zwar besteht in transversal schwingenden Theilen derselben: dies sucht der Verf. am Schlusse seiner Abhandlung wahrscheinlich zu machen, worauf aber hier nicht näher eingegangen werden kann.

Bei der näheren Erörterung der anatomischen Verhältnisse in der Schnecke mit Bezug auf die Art der Schwingungen der Theile bemerkt *Rinne*, dass auch schon die eigenthümliche genaue Verbindung der getrennten Fasern mit der zusammenhängenden Membrana basilaris deutlich erkennen lasse, dass die *Helmholtz*'sche Erklärung ihrer Function unwahrscheinlich sei. Sollte wirklich jede Faser nur durch einen bestimmten Ton ausschliesslich in Bewegung gesetzt werden, so müsste von der Membran Aehnliches erwartet werden, nämlich nur durch ihren Grundton und ihre Flageolettöne in Bewegung versetzt zu werden, wodurch sie aber die Bewegungen einiger weniger Fasern verstärken und somit einzelne Töne bevorzugen würde. Die von *Helmholtz* behauptete Leistung würde das *Corti*'sche Organ jedenfalls sicherer und vollkommener ausführen können, wenn jede einzelne Faser zweiter Reihe mit einem isolirten Theile der Membrana basilaris verbunden wäre, die letztere also in so viele Fasern getheilt wäre, als *Corti*'sche Fasern zweiter Reihe vorhanden sind.

Bevor *Rinne* auf die vorstehend angedeutete Erörterung der Mechanik der *Corti*'schen Organe eingeht, wirft er die Frage auf, welche Vortheile für die Gehörwahrnehmungen aus dem von *Helmholtz* supponirten physikalischen Processe erwachsen würden. Erreicht würde die Trennung der einzelnen Klänge in Grundton und Obertöne und der grösseren Klangmassen in ihre Partialklänge, verhindert, dass die sämmtlichen Töne in eine durch Nerventhätigkeit nicht wieder in ihre Bestandtheile auflösbare Masse zusammenflössen. Man könne aber fragen, was aus der künstlich angelegten Isolirung der einzelnen Töne wird, wenn dieselben zu Wahrnehmungen, zu Zuständen der Seele werden: für die Wahrnehmung einer Tonfolge, eines Accords sei Nichts gewonnen, wenn die Nervenfaser a als Partialsubject für die Wahrnehmung des Tones α, die Nervenfaser b für die des Tones β functionirt, über beiden

müsse ein Subject sein, im Stande aus der Beziehung zu den Nervenfasern a und b und ihren Zuständen analoge Zustände in sich selbst zu reproduciren, welche es als die Töne α und β wahrnimmt. Dann aber, meint *Rinne*, sei jener ganze Mechanismus zur Isolirung der Töne eigentlich überflüssig, es könne die thatsächlich stattfindende Zerlegung der Klänge und Klangmassen auch erst in der Seele vor sich gehen, wo die Bewegungen doch einmal zu räumlich ungetrennten, rein intensiven Zuständen zusammenfliessen.

Diese Argumentation aber leitet auf einen Weg, der bei consequenter Verfolgung dahin führt, nicht nur einzelne Einrichtungen an einem Sinnesorgane, sondern das ganze Sinnesorgan als überflüssig wegzudemonstriren. Wenn *Rinne* nur Das hervorheben wollte, dass mit der Sonderung der einzelnen Töne nach der *Helmholtz*'schen Theorie als Reize auf einzelne Nervenfasern noch nicht die Empfindung der einzelnen Töne als solche erklärt oder nothwendig gegeben sei, so ist das ein allgemeiner und schwerlich bestrittener Satz, der mutatis mutandis für alle Sinnesorgane gilt und für die Beurtheilung irgend einer Einrichtung an einem Sinnesapparat ganz unpräjudicirlich ist. Möglich aber müssig wäre es auch zu fragen, weshalb nicht die Seele, da sie doch, wenn immateriell gedacht, mit materiellen Bewegungen, den Nervenprocessen, in Wechselbeziehung muss treten können, auch unmittelbar von den Schallbewegungen afficirt werde, weshalb das Ohr und der Hörnerv als Vermittler dazu nöthig sein solle; wäre es so, so müsste man es freilich annehmen. Fände sich im Gehörorgane nichts, was den zusammengesetzten Reiz in seine einfachen Bestandtheile zerlegt auf gesonderte Nervenfasern zur Wirkung kommen lässt und damit die Vorstellung zulässt, dass die Seele zur Empfindung jedes besonderen Tons durch einen besondern Process veranlasst sein will, so müsste man freilich die Thatsache der gesonderten Wahrnehmung anderswo begründet suchen, aber die denkbare Möglichkeit dieses Ausweges kann nimmermehr als Argument dienen gegen die Bedeutung einer Einrichtung, von der man meint, dass sie der Forderung, wie sie gestellt werden kann, bereits genüge, und nur darum kann es sich handeln, ob diese Meinung richtig ist.

Etwas verspätet ist noch von dem physiologischen Theile der Untersuchungen *Hensen*'s über das Gehörorgan der Decapoden (vergl. d. Ber. 1863. p. 154) zu berichten.

Nachdem sich *Hensen* durch eigene Wahrnehmungen davon überzeugt hatte, dass die Krebse, bei denen er die als wesent-

liche Theile des Gehörapparats gedeuteten Gehörhaare gefunden hatte, auf Geräusche reagiren, zweifelte Derselbe mit Rücksicht auf *Helmholtz's* Theorie von den *Corti'*schen Organen nicht daran, dass jedes jener an Länge und Dicke verschiedenen Haare auf einen bestimmten Ton abgestimmt sein müsse. Zur Prüfung brachte *Hensen* einen Krebs, Mysis, dessen Haare am Schwanze sich dazu eigneten, in einen mit Wasser gefüllten Kasten, und untersuchte mit Hülfe von Immersionslinsen die Haare während die Töne eines Klapphorns durch einen Zuleitungsapparat in das Wasser geleitet wurden, welcher zur Nachahmung des Cavum tympani aus einer gebogenen Röhre bestand, worin ein Stab, dessen eines (äusseres) gebogenes Ende zwischen die Platten einer Membran eingelassen war, dessen inneres Ende in eine Platte auslief, auf welcher eine das Wasser begrenzende Kautschukmembran. Wurde die Skala geblasen, so gerieth ein bestimmtes in's Auge gefasstes Haar bei (mehren) bestimmten Tönen in mehr oder minder starke schwingende Bewegung, während andere Haare dabei in Ruhe verharreten oder schwächer sich bewegten, die dann aber bei anderen Tönen in stärkere Schwingungen geriethen. Als Beispiele theilt *Hensen* für drei verschiedene Haare die Töne mit, bei denen sie in Schwingungen geriethen, ohne dass er behaupten möchte, dass diese drei Haare bei anderen Tönen ganz in Ruhe blieben.

Da also keinenfalls je ein Haar nur durch einen einzigen Ton in merkliche Schwingungen gerieth, sondern durch viele Töne, so verlangt *Rinne*, dass sich dann die für ein Haar wirksame Reihe von Tönen darstellen müsse als Grundton mit seinen Obertönen, wie bei den Saiten des Klaviers und der Geige. Die von *Hensen* mitgetheilten drei Tonreihen entsprechen aber, wie *Rinne* erörtert, keiner irgend wie denkbaren Reihe von harmonischen Obertönen. *Rinne* denkt aber auch an die Möglichkeit, dass jedes jener drei Haare deshalb für so viele grösstentheils anscheinend beziehungslose Töne resonirt habe, weil es für einen allen Tönen der betreffenden Reihe gemeinsamen Oberton resonirte: aber auch hierzu passen die Tonreihen nicht; die Untersuchung ergiebt, dass für den Fall, dass das Haar durch tiefere Obertöne in Schwingungen gesetzt gedacht werden soll, die Schwingungen nicht nur da, wo sie zu erwarten waren, erfolgten, sondern auch bei solchen Horntönen, bei denen sie nicht hätten schwingen dürfen; für die Annahme höherer Obertöne aber hätten wiederum die Haare für mehre zwischenliegende Töne schwingen müssen, für welche das Mitschwingen fehlte.

Rinne hält den ganzen Versuch *Hensen*'s für ungeeignet, Etwas für oder gegen die Application der *Helmholtz*'schen Theorie zu beweisen, und findet die Erklärung der Erscheinungen in der Unvollkommenheit des Zuleitungsapparats. Derselbe habe, meint *Rinne* (p. 55), nicht auf alle Töne des Horns gleich gut oder überhaupt reagirt, eine Annahme, mit welcher übrigens doch ein Theil der Angaben *Hensen*'s nicht wohl zu vereinigen sein dürfte. Mit dieser Annahme ist schon angedeutet, was allerdings auch *Rinne*'s Meinung ist, dass jedes Haar, sofern es Gehörhaar ist, für alle Töne, die dasselbe treffen, mitschwingt, und auch bei der vorausgesetzten Unvollkommenheit des Zuleitungsapparats würden doch die Tonreihen, welche auf die Haare wirkten, nicht mit der Anwendung der *Helmholtz*'schen Theorie in Uebereinstimmung sein.

Unter Bezugnahme auf eine frühere, im vorj. Bericht p. 549 notirte Bemerkung über Abhängigkeit der Klangfarbe eines Schalles von der Intensität und damit von der Entfernung der Schallquelle fügt *Mach* erläuternd hinzu, dass bei gleichmässiger Aenderung der Intensität aller Partialtöne eines Klanges in der Empfindung doch bei Verstärkung die tieferen, bei Schwächung die höheren Partialtöne überwiegen. Wenn aber die Klangfarbe von der Entfernung der Schallquelle abhängt, so wird auch die Entfernung der Quelle eines bekannten Schalles nach der Klangfarbe geschätzt werden können, und hierfür bringt *Mach* einige Versuche zum Beleg bei, in denen Urtheilstäuschungen über die Entfernung der Quelle bekannter Klänge stattfinden in Folge von künstlicher Unterdrückung der tieferen Töne derselben. Wenig geeignet aber dürfte es sein, diese Wahrnehmungen als „den Raumsinn des Ohres“ betreffend zu bezeichnen.

Löwenberg brachte Versuche bei zur Bekräftigung der von *Politzer* gegebenen Erklärung des von Vielen willkührlich hervorzurufenden eigenthümligen Knackens im Ohre, dass nämlich dasselbe durch rasches Abziehen der membranösen Wand der Tuba von der knorpeligen durch Wirkung der Tuba-Gaumen-Muskeln zu Stande komme. Diese Erklärung schliesst ein, dass bei dem Knacken die Luft des Cavum tympani mit der Luft in der Rachen- und Mundhöhle communicirt. *Löwenberg* fand nun, dass nach Eintreibung von Luft in die Trommelhöhle durch *Valsalva*'s Versuch bei Erzeugung des Knackens die subjectiven Symptome von Völle im Ohr schwinden, und ein Manometer im Gehörgange Druckverminderung anzeigt. Wenn bei geschlossenem Mund und Nase eine schwache Exspirationsbewegung nicht hinreichte, Luft in die Trommelhöhle zu pressen,

so geschah dies dann sofort bei Erzeugung des Knackens. Wurde bei geschlossenem Mund und Nase Inspirationsbewegung gemacht und däs Knacken erzeugt, so zeigte das Manometer im Gehörgange Druckverminderung an. Das Knacken hob auch auf verschiedene Weise hergestellte Druckveränderungen in der Trommelhöhle auf.

Tastsinn. Muskelgefühl.

Eulenburg fand, dass durch und in Folge von starker Abkühlung einzelner Hautregionen (mittelst Eisapplication) die räumliche Unterscheidung von Eindrücken eine sehr beträchtliche Abstumpfung erleidet und bestätigte damit, wie es scheint unbekannter Weise, die frühere Angabe von *Goltz* (Ber. 1858. p. 636). *Eulenburg* benutzte und empfahl zu ähnlichen Untersuchungen das früher von *Sieveking* (Ber. 1858. p. 637) unter dem Namen Aesthesiometer dazu angegebene (von *Brown-Séquard* im Journal de la physiologie I. p. 346 abgebildete) einfache Instrument. Während z. B. ein Knabe auf dem gesunden Knie zwei Eindrücke bei 2''' Distanz unterschied, wurden dieselben auf dem wegen traumatischer Entzündung lange Zeit in Eis gekühlten Knie erst bei 22 bis 26''' Distanz unterschieden. Aehnliche oder minder bedeutende Unterschiede zeigten sich bei Gelegenheit anderer pathologischer Fälle.

Als der Verf. 15 Minuten lang Eis auf den einen eigenen Metacarpus applicirt hatte, war die wahrnehmbare Distanz von 5''' auf 8 — 9''' gestiegen. Nach 15 Minuten Abkühlung des einen Handtellers von 4''' auf 9½'''; 5 Minuten nach Entfernung des Eises betrug die Minimaldistanz noch 7½''', 10 Minuten später noch 7''', nach weiteren 20 Minuten noch 5'''. Die Feinheit der Raumwahrnehmung sank nicht nur während der Application des Eises, sondern das Sinken setzte sich in den ersten Minuten nach der Entfernung des Eises noch fort; so war während 18 Minuten Abkühlung am Daumenballen die Minimaldistanz von 1½ — 2''' allmählich auf 4''' gestiegen, betrug aber 3 Minuten nach Entfernung des Eises 4½''' und 7 Minuten nach der Entfernung des Eises 5—5½''', dann begann das Zurücksinken. Die mittelst feinem Thermometer im Handteller gemessene Temperatur zeigte sich gleichfalls noch einige Zeit nach Entfernung des Eises vermindert.

Bei einem Kranken, dem wegen Aneurysma die Art. femoralis dauernd comprimirt war, fand sich zugleich mit einer Temperaturdepression neben der Achillessehne auf $29^0,5$ (während an der andern Seite daselbst die Temperatur $30^0,3$ betrug)

auch eine bedeutende Vergrösserung der wahrnehmbaren Minimaldistanz, von 4''' auf 14'''.

Krause erörtert von Neuem die Erklärung der Ortswahrnehmung im Gebiete der von den Hautnerven vermittelten Empfindungen und Gefühle und sucht seine früher entwickelte Theorie (vergl. d. Ber. 1859. p. 634 f.) zu stützen. Es wird eine neue Beobachtung über die in der That für diese Frage höchst wichtige, ja entscheidende Integration angeboren missbildeter Gliedmaassen beigebracht. Ein Mann, dessen linker Arm, ganz normal, vom Olecranon bis zur Spitze des Mittelfingers 46 Cm. lang war, besass an Stelle des rechten Vorderarms nebst Hand einen abgeplatteten vorn abgerundeten Kegel von 11 Cm. Länge, an Stelle der Hand mit vier kleinen hornbedeckten Warzen versehen. Der Mann erklärte unbefangen, dass er die Länge seines missbildeten Vorderarms dem Gefühl nach stets gleich der des gesunden empfinde, obwohl er wisse, dass der erstere bedeutend kürzer sei. Von einer Handfläche oder Fingern war jedoch keine bestimmte Empfindung vorhanden. „Diese Beobachtung beweist auf's Unzweideutigste, dass das Entstehen der Ortsempfindungen unabhängig ist von den peripherischen Ausbreitungen der sensiblen Nerven. Es bleibt als einzige Möglichkeit, die Entstehung der Localzeichen zu erklären, nur die Theorie von der Entstehung derselben im Rückenmarke übrig.“ Diese Theorie (vergl. a. a. O.) fordert für das Zustandekommen der Ortsempfindungen nicht mehr, als dass die Ursprünge der sensiblen Nervenfasern im Rückenmarke und ihre Verbindungen (durch Ganglienzellen) mit den motorischen Apparaten daselbst unversehrt sind, mögen die peripherischen Endausbreitungen alterirt, von Anfang an oder künstlich verloren gegangen sein.

Die anatomischen Untersuchungen *Krause*'s über die Verbreitung des Plexus brachialis sind für diese Theorie besonders wichtig: ein schon früher von *Peyer* ausgesprochener Satz erfährt durch *Krause* Bestätigung und nähere Präcisirung, dass nämlich die Muskeln ihre Nervenfasern aus derselben Rückenmarksnervenwurzel erhalten, welche die über ihnen selbst und ihren Sehnen gelegenen Hautstellen versorgt. In Muskeln, welche mehre Sehnen aussenden, werden die zu jeder einzelnen Sehne gehörenden Muskelfasern von besonderen Nervenstämmen versorgt, welche letztere aus verschiedenen Rückenmarksnervenwurzeln ihren Ursprung nehmen können. Zwei gleichzeitige Ortsempfindungen kommen zu Stande, wenn zwei sensible Fasern der Rückenmarksnervenwurzeln gleichzeitig erregt werden. Dies beruht darauf, dass jede der betreffenden Nerven-

fasern eine Reflexbewegung in einer besondern Muskelnervenprovinz, die von einer oder mehren motorischen Fasern derselben Rückenmarksnervenwurzel versorgt wird, auszulösen vermag. Die verschiedenen Localzeichen sensibler Nervenfasern werden durch die Verschiedenheit der auszulösenden oder seitens des nervösen Centralorgans zu hemmenden Reflexbewegungen bedingt. Nicht jede peripherische Nervenfaser resp. ihre Erregung, hat ihr besonderes Localzeichen, sondern wahrscheinlich nur jede durch die Nervenwurzeln in das Rückenmark eintretende Faser, möglicherweise auch erst kleine Gruppen solcher.

Rauber empfiehlt mit Rücksicht auf seine im anatomischen Theile berücksichtigten Untersuchungen über das Vorkommen der *Pacini*'schen Körper und mit Rücksicht darauf, dass dieselben bei den Contractionen der benachbarten Muskeln gedrückt werden können, die Annahme, es seien diese Organe zu den Muskeln in die Beziehung gesetzt, dass sie von diesen mehr oder minder gedrückt über den Zustand der Muskeln Kunde geben sollen, als Organe des sog. Muskelsinns.

Psychophysik.

Fechner, Ueber die Frage des psychophysischen Grundgesetzes mit Rücksicht auf *Aubert*'s Versuche. Berichte d. sächs. Gesellsch. d. W. 1864.
E. Mach, Untersuchungen über den Zeitsinn des Ohres. Wiener Sitzungsberichte der Akademie. Bd. 51. p. 133.
W. Camerer, Versuche über den zeitlichen Verlauf der Willensbewegung. Dissertation. Tübingen 1866.
J. J. de Jaager, De physiologische Tijd bij psychische processen. Dissert. Utrecht 1865.
W. Wundt, Ueber einige Zeitverhältnisse des Wechsels der Sinnesvorstellungen. — Deutsche Klinik. 1866. Nr. 9.

Mit Bezug auf die im vorj. Bericht p. 524 notirten Versuche *Aubert*'s über die Unterschiedsempfindlichkeit bei verschiedenen Helligkeitsgraden führt *Fechner* aus, dass es sich bei dem psychophysischen Gesetz, gegen dessen Gültigkeit *Aubert*'s Versuchsergebnisse zu sprechen scheinen, nicht handelt um die Beziehung zwischen der Empfindungsgrösse und der Grösse des äussern Reizes, sondern um die Beziehung zwischen jener und der Grösse der zum Grunde liegenden Nervenerregung, des innern Reizes, welcher, nicht direct messbar, durch den äussern Reiz hergestellt wird.

Aus den Versuchen *Mach*'s über die Wahrnehmung von Zeitunterschieden durch das Ohr, welche, nach verschiedenen Methoden, die hier in der Kürze nicht wiedergegeben werden können,

im Original zum Theil durch Abbildungen erläutert, angestellt wurden, ergab sich, dass der Quotient aus dem eben merklichen Zeitunterschiede in die Hauptzeit nicht, wie es bei Gültigkeit des *Weber*'schen Gesetzes (Ber. 1860. p. 590 u. f.) für die Wahrnehmung der Zeit der Fall sein müsste, eine Constante ist, sondern ein Maximum (etwa = 0,05) hat bei einer gewissen Grösse der Zeit, die bei *Mach* etwa 0,3″ bis 0,4″ betrug. Mit der Vergrösserung und Verkleinerung der Zeit nahm die Unterschiedsempfindlichkeit rasch ab. Der Schwellenwerth der Zeit betrug für des Verfs. Ohr etwas weniger als 0,016″. Die im vorj. Ber. p. 551 notirten Untersuchungen *Höring*'s sind nur theilweise direct vergleichbar mit denen *Mach*'s, sofern aber aus *Höring*'s Versuchen auf ein Wachsen jenes Quotienten proportional der Zeit geschlossen werden könnte, bemerkt *Mach*, dass er selbst anfänglich auch dieser Meinung gewesen sei, bevor er die Versuche auf sehr grosse und sehr kleine Zeiten ausdehnte, wobei sich dann die Thatsache jenes Maximums ganz sicher herausgestellt habe.

Ueber den zeitlichen Verlauf der Willensbewegung stellte *Camerer* Versuche in der Weise an, dass er durch Extension und Flexion des Vorderarms einen Schreibapparat in Bewegung setzte, welcher auf der rotirenden Trommel Curven zeichnete, deren Abscissen den Zeitwerthen, deren Ordinaten den Bewegungsgrössen entsprachen. Den Bewegungen des Arms wurde nicht durch äussere Gewalt, sondern durch den Willen das Ziel gesetzt. Diese Bewegungen aber wurden entweder als gleichmässig schnelle, mit verschiedener constanter Geschwindigkeit, intendirt, oder als beschleunigte oder als verzögerte.

Die willkührlich beschleunigte Bewegung erwies sich unerwarteter Weise als die regelmässigste, und die Arretirung durch den Willen geschah ziemlich präcis; so war es namentlich dann, wenn die Bewegung im Ganzen nicht zu langsam erfolgte, und die Extensionsbewegungen waren regelmässiger, als die Flexionsbewegungen. Bei den rascheren Extensionsbewegungen ergab sich, wenn man von dem ersten und letzten Zeitmoment absah, dass die Geschwindigkeiten in gleichen Zeiten um gleichviel zunahmen, dass die als beschleunigte beabsichtigte Bewegung in ihrem mittlern Verlaufe auch nahezu eine gleichförmig beschleunigte war. Es sei, meint der Verf., in der That der einfachste Modus, wie der Wille wirken kann, dass nämlich das die Bewegung unterhaltende Agens fortwährend gleich stark wirkt, was ohne Bewusstsein vollführt wird. Wahrscheinlich werde, meint der Verf., diejenige Willkührbewegung, welcher nur der Vorsatz zum Grunde liegt, die Hand z. B. in

linearer Richtung zu bewegen, auch diesen zeitlichen Ablauf zeigen.

Im ersten Zeitmoment gehorcht die als beschleunigt beabsichtigte Bewegung nicht jenem Gesetz, es geschieht dann zu viel.

Bei den absichtlich verzögerten Bewegungen, bei denen also erst eine gewisse Geschwindigkeit erreicht sein musste, fiel die Verzögerung anfangs sehr gross aus, so dass für die letzten Zeitmomente nicht viel zu verzögern mehr übrig blieb. Gleichförmige Verminderung der Geschwindigkeit fand nicht statt.

Was die mit constanter Geschwindigkeit beabsichtigten Bewegungen betrifft, so zeigten die Extensionen nirgends vollkommene Gleichmässigkeit, die Geschwindigkeit nahm zuerst allmählich zu, um später wieder abzunehmen, was am deutlichsten bei den in kürzester Zeit ausgeführten Bewegungen hervortrat. Bei den Flexionsbewegungen war die Verzögerung gegen das Ende bedeutend grösser, als bei den entsprechenden Extensionen.

Camerer theilt schliesslich noch als allgemeine Resultate von Beobachtungen *Vierordt*'s über die Auffassung zeitlicher Verhältnisse bei verschiedenen Sinnen mit, dass kleinere Zeiten grösser percipirt werden, als sie wirklich sind, grössere Zeiten kleiner, als sie sind, zwischen beiden fehlerlos aufgefasste Intervalle. Auch *Camerer* fand, dass grosse Geschwindigkeiten zu langsam nachgeahmt werden, geringe Geschwindigkeiten zu schnell. Bezüglich weiterer Folgerungen des Verfs. aus seinen Versuchsresultaten muss auf das Original verwiesen werden.

Ueber die Untersuchungen *de Jaager*'s wurde im Zusammenhang mit Anderm schon oben (p. 397 f.) referirt.

Wundt hat schon früher beobachtet, dass zwei gleichzeitig stattfindende disparate Sinneseindrücke, z. B. ein Gesichts- und Gehörseindruck, nicht gleichzeitig percipirt werden können, dass vielmehr eine nicht unbeträchtliche Zeit zwischen der Auffassung beider gelegen ist. Genauere Versuche stellte *Wundt* mit Hülfe eines Apparats an, bestehend aus einem in der Schwingungszeit sehr veränderlichen Pendel, welches einen Zeiger vor einer Winkelskala vorbeitrieb und in seinem Hingang ein Hämmerchen gegen eine Glocke oder gegen den Finger trieb. Der zu der Gesichtswahrnehmung hinzutretende Gehörs- oder Tasteindruck wurde nun nicht gleichzeitig mit jener percipirt, sondern in der Regel combinirte sich die vereinzelte Gehörs- oder Tastvorstellung mit einer Gesichtsvorstellung, deren Eindruck vorausging. Die Grösse der

Zeitdifferenz war besonders abhängig von der Geschwindigkeit, mit welcher die Vorstellungsreihe ablief, indem jene Differenz abnahm mit zunehmender Geschwindigkeit des Vorstellungswechsels. Die Zeit, die zur Auffassung disparater Sinneseindrücke erforderlich war, accommodirte sich somit der grade ablaufenden Vorstellungsreihe. Ausserdem war sie aber auch abhängig von der Geschwindigkeitsänderung, indem im Allgemeinen bei grösserer Abweichung der Bewegung von der Gleichförmigkeit die zu messende Zeitdifferenz abnahm. Wenn Vorstellungsreihen gleicher Art häufig nach einander abliefen, so verminderte sich allmählich, unter Abnahme der Sicherheit der Beobachtungen, die Zeit zwischen der Auffassung der gleichzeitig stattfindenden disparaten Eindrücke, eine Ermüdungserscheinung, mit welcher zugleich sich die Tendenz einstellte, den zu der Reihe der Gesichtsvorstellungen hinzutretenden disparaten Schall- oder Tasteindruck mit einer solchen Vorstellung der Reihe zu combiniren, deren Eindruck dem disparaten Eindruck nachfolgte. Diese Verschiebung trat am frühesten auf bei langsamem Verlauf der Vorstellungen und bei Vorstellungsreihen mit abnehmender Geschwindigkeit.

Berichtigung.

p. 436 Anmerkung statt „s. oben“ l. „s. unten p. 460“.

Autoren-Register

zum Jahresbericht für 1865.

E. Abeking 387.
Th. Ackermann 309.
N. Afanasieff 377. 378.
A. Agassiz 161. 162.
E. C. Agassiz 161.
L. Agassiz 166. 209. 210.
P. F. Alfermann 401. 476.
Allmann 174. 175. 176.
W. Archer 131.
J. Arnold 91—93.
L. Auerbach 59. 64. 65. 114.

Babuchin 100.
K. E. von Baer 165. 166. 200. 201. 202.
T. Bakody 81.
Balard 129.
Balbiani 153. 154.
C. von Bambeke 166. 210.
J. T. Banks 451.
H. C. L. Barkow 70. 71. 74. 121.
Bartels 317. 318.
A. de Bary 130.
S. Basch 64. 80.
E. Baudelot 48. 450.
A. Baur 162.
L. S. Beale 3. 34. 369.
A. Béchamp 294. 309.
R. Beck 3.
O. Becker 505.
A. Béclard 3.
J. Béclard 217.
J. Beddoe 351.
H. Beigel 56.
P. J. van Beneden 71. 143. 180.
F. W. Beneke 270. 271. 293.
Bensen 479.
Bérenger-Féraud 287.
R. Bergh 146.
M. J. Berkeley 131.
Cl. Bernard 217. 375. 379.
P. Bert 284. 369.
Berthelot 351—359.
Berthold 516.
A. von Bezold 378. 394. 472. 476. 479. 487. 508.
W. von Bezold 506.
G. Bichlmayr 232. 319.
F. Bidder 380. 382. 383. 387. 388. 395. 470. 485. 488. 493—495.
E. P. E. Bischoff 122. 123.
G. Bizzozero 20. 23. 27. 135.
Blanchard 149.
W. Blasius 277.
Bloebaum 472. 487. 508.
J. Blumberg 454.
Bochdalek 50. 106.
G. Boddaert 45.
A. Boeck 133.
Boehlendorff 380 f.
A. Boettcher 249. 250. 276.
C. Bohn 511.
Bouillaud 434. 451.
Bouschet 130.
C. Bozzi 83.
J. F. Brandt 166.
Brassier 322. 323.
F. Brauer 135. 165.
Brehm 167.
P. Q. Brondgeest 453. 475. 509.
J. Browning 3.
E. Bruecke 512. 513.
F. Buchenau 161.
R. Buchholz 147.
F. Buckland 164. 166.
J. Budge 68.
F. Burkhardt 505.

W. Camerer 528. 529.
Carius 317.
W. B. Carpenter 177. 217.
J. Carter 131. 161.
Caspary 129.
F. Castracane 4.

H. Chase 292.
G. Child 129.
L. Cienkowsky 131. 168.
E. Claparède 22. 196.
H. J. Clark 131.
Claudius 135.
C. Claus 147. 164. 192. 205.
G. Clemenceau 5.
T. Sp. Cobbold 162. 180.
R. Cobelli 80.
J. Cohnheim 5. 29. 34.
P. Colin 359. 360.
A. Commaille 320. 321.
L. Corvisart 222.
Coste 159. 160.
H. Crueger 131.
J. Cruveilhier 68.
E. Cyon 384. 385.
J. Czermak 472. 481. 495.

J. Dalton 218. 219.
Dancel 320.
Dareste 166. 167. 211.
C. Darwin 131.
C. Davaine 132. 136.
P. Barnard Davis 71.
O. Deiters 41. 42. 43. 44. 46. 115—119.
Demarquay 285. 286.
G. Dickie 161.
C. Dieburg 69.
W. Doenitz 167.
W. Dohmen 498—500.
A. Dohrn 129.
F. C. Donders 104. 106. 345—350. 397. f. 425. 456. 457. 492. 502. 503. 507. 508. 509. 515.
R. M'Donnell 256. 271.
H. Dorner 22. 143.
Dousmani 101.
Dove 505.
W. Dressler 224. 225. 276.
J. M. F. Dubuisson-Christôt 51.
A. Duchek 295.
E. Duerr 254.
M. Dufour 412—415. 418—423.
Duméril 166. 210.
E. Dupont 71.
P. Dupuy 411. 412.
Dursy 168.
Th. von Dusch 478. 479.
J. L. Dusseau 69.

C. J. Eberth 60. 81.
Eckart 287.
A. Ecker 135.
E. Ehlers 186.
H. Ehlers 291.
E. Eichwald 273—275.
L. Einsiedel 48.
J. Engel 121. 122.
W. Engelmann 378.
W. Erb 11. 14. 15.
A. Erythropel 82.
A. Estor 265. 287. 288.
A. Eulenburg 48. 226. 230. 378. 445. 477. 525.

E. Faivre 130.
Fechner 527.
A. Fick 217. 340—344.
H. Fischer 324.
L. Fischer 70.
J. A. Fles 64. 68. 80.
A. Flint 217.
A. Fonblanque 159.
E. Fournié 455.
F. Frankenhäuser 43. 125. 489—491.
L. Frantz 447.
Frauenfeld 165.
H. Frey 3. 5. 34. 66. 81. 82. 125.
M. Friedländer 294. 295.
A. Froehde 262—264.
C. Frommann 43.
Fuchs 181.
Fuerstenberg 163.
O. Funke 217

N. Gallois 307. 308.
Ganin 165. 168.
L. A. Gautier 253.
C. Gegenbaur 166. 167.
Gerbe 161. 164. 170. 195.
C. Gerhardt 266.
A. Gerstäcker 165. 204.
G. Gianuzzi 64. 66. 275. 372. 373. 375.
Gimbert 62. 63.
M. Girard 165. 196.
Goemann 291. 312.
Goeppert 137.
F. Goltz 446.
R. Greef 30. 35.
F. Grohe 5. 18. 19. 21. 24. 155. 156. 264.
E. Grube 133.
W. Gruber 72. 74. 77. 81. 113. 167. 211.
A. Gruenhagen 378. 389—393. 431—433. 508. 509.
H. Grussendorf 26.
J. Guérin 434. 451.

Guibourt 218.
H. Guinier 483.
E. F. Gurlt 3. 217.
P. Guttmann 402. 445. 477.
Guyon 163.

E. Haeckel 6. 22. 24. 30. 49. 51. 141. 162. 171—174.
Halbertsma 66. 72. 73.
W. H. Hall 4.
E. Hallier 130.
M. Hanin 165.
G. W. Hankel 428.
A. Hannover 49.
Harley 3.
T. Harling 103.
Hartig 164. 197.
P. Harting 150.
J. Hasner 94.
Th. Hayden 266. 455. 481.
O. Heer 136. 137.
H. Heiberg 101. 507.
R. Heidenhain 464. 465. 467. 492.
C. Heinemann 470. 471. 473.
T. Hélie 83. 84.
H. Helmholtz 506.
W. Henke 68. 424.
J. Henle 23. 24. 25. 27. 46. 48. 68. 73. 87. 88. 89—91. 94—96. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 106. 107. 108. 109. 516.
Henneberg 301. 302.
V. Hensen 9. 14. 51. 100. 103. 522—524.
J. Hepworth 24.
E. Hering 506.
L. Hermann 246. 247.
C. E. Hesse 143.
T. von Hessling 3. 29. 34. 81.
E. Heubel 278. 279.
von Heurock 3.
C. F. Heusinger 167.
F. Hildebrand 131.
Th. Hinks 171.
Hirschsprung 314.
L. Hirt.
W. His 22. 23. 25. 26. 61. 64. 67. 84. 85. 86. 152.
J. van der Hoeven 73.
W. Hofmeister 6.
F. Hoppe-Seyler 217. 246. 252. 271—273.
Hoyer 26. 38. 61. 64. 95.
C. G. Huefner 319.
C. Hueter 66. 71. 74.
W. Huggins 3.
J. Hughes 266.
G. M. Humphrey 53.
H. Huppert 292.
T. H. Huxley 69. 151. 167. 213. 214.

J. J. de Jaager 397—400. 529.
S. Jackson 251.
H. Jacquart 72. 167.
A. J. Jaeckel 135.
A. Janowitsch 161.
W. C. M'Intosh 162.
G. Johnston 132.
F. Jolly 297—299.
H. Bence-Jones 280.
Jourdain 142.
A. de l'Isle 130.
Judée 452.
A. Iwanoff 102.

H. Karsten 161. 165. 203.
S. Kaufmann 248.
W. Keferstein 70. 144. 145. 146. 147. 164.
Kehrer 135.
J. Kirk 131.
Th. Kistiakowsky 426. 427.
Klebs 23. 28. 33. 35. 46. 61. 167. 211.
G. Kleine 165. 204.
G. A. M. Kneuttinger 7. 8. 9. 10. 11. 13. 14.
J. Knoch 179. 180.
F. Knorz 423—425.
C. Koch 67.
G. Koch 130.
R. Koch 43. 125. 126. 300.
A. Koelliker 3. 27. 131.
T. Koerner 125. 126. 489—491.
F. Kohlrausch 395—397.
A. Kollmann 287.
J. W. Koster 71. 76. 113.
A. Kowalevsky 166. 207. 208.
H. Krabbe 178. 179.
W. Krause 29. 33. 68. 70. 92. 113. 123. 124. 526.
Krishaber 483.
A. Krohn 148. 177.
J. Kuehn 170. 181.
W. Kuehne 34. 233. 250. 251. 266.
C. Kupfer 168. 213.
Kussmaul 168.
Kutschin 32.

H. Lacaze-Duthiers 48. 140. 144.
T. S. Lambert 217.

H. Landois 16. 30. 48. 150. 151. 166. 207.
L. Landois 5. 16. 30. 48. 54. 149. 166. 207. 230. 471. 472. 481.
T. Langen 46. 47.
T. Langhans 27. 50. 56.
E. Ray Lankaster 143.
C. de Laurès 227. 228. 306.
de Lavalette St. George 6. 19. 21. 22. 154. 164.
M. Carey-Lea 289.
T. Leber 96—98. 104. 105.
E. Ledwich 68.
T. H. Ledwich 68.
R. J. Lee 167.
F. J. van Leent 453.
Leisering 132.
Lereboullet 133.
L. Letzerich 80. 86. 152.
R. Leuckart 149. 165. 181—185. 198.
Leven 382. 451.
E. Leyden 223. 224. 248. 264. 292. 294. 374. 477. 478.
F. Leydig 30. 49. 143.
N. Lieberkühn 52. 53. 54. 169.
C. Liebermeister 362—366.
O. Liebreich 269. 270.
F. Liharzik 69.
H. Limpricht 267.
M. Loeb 488.
H. Loew 165.
Loewenberg 524.
J. S. Lombard 362.
H. Lossen 183. 284. 492.
J. Lubbock 149. 164.
J. C. G. Lucae 70. 74.
Luchtmans 33.
E. Ludewig 74.
C. Ludwig 154.
J. E. Lueders 161.
H. von Luschka 68. 78. 83.

E. Mach 481. 482. 506. 510. 512. 524. 527. 528.
A. Maestre 113.
Malmgren 168.
E. Mandelstamm 507.
P. Mantegazza 83. 233.
W. Marcet 259. 269. 293.
Marey 455. 492.
J. Marshall 121.
J. Masia 4. 230. 232. 246.
A. Maslowsky 166. 209.
C. Matteucci 427.
F. J. C. Mayer 69. 135. 166.
E. Mecznikow 82. 141. 142. 143. 163. 164. 165. 185. 187. 193. 194. 198.
F. Meinert 165. 199. 200.
G. Meissner 254. 255. 297—299. 313. 314.
N. Melnikow 142.
V. Meunier 129.
G. Meyer 92. 96.
H. Meyer 75.
T. Meynert 121.
Milde 131.
Millet 134.
E. Millon 320. 321.
H. Milne-Edwards 129. 217.
R. S. T. Moddermann 295. 296.
H. von Mohl 4.
J. C. Monro 506.
A. Moreau 373.
F. Mosler 163. 264.
Mougeot 229.
A. Mueller 134.
F. Mueller 164.
H. Mueller 168.
W. Mueller 88. 89.
Mueller 135.
Muenter 134.
Ph. Munk 264.

C. Naegeli 139.
O. Nasse 483—487.
C. Naudin 140.
B. Naunyn 324. 325.
F. Nawrocki 268. 269
H. Neufeld 476.
E. Neumann 7. 8. 9. 12.
Niemetschek 99.
N. Noshin 176. 177.
Nuhn 167.

F. Obernier 489—491.
M. V. Odenius 82.
E. Oehl 487.
E. Onimus 5. 455.
Oré 228. 229.
R. Owen 167. 212.
P. Owsjannikow 7. 8. 9. 16.

A. Pagenstecher 163. 165. 168. 181. 317.
Parchappe 434. 451.
W. K. Parker 167.
W. Parow 72.
B. Paschutin 447—450
P. Pasqualigo 382. 505.

von Patruban 73.
V. Paulet 68.
C. Paulsen 24.
F. W. Pavy 259.
J. Pelouze 231.
Perkins 218. 219.
Perrin 327. 362.
M. Pettenkofer 327. 328.
J. Bell Pettigrew 110. 111. 113.
E. Pflüger 36. 37. 38. 86. 153. 157. 158. 254. 388. 389. 394. 460—463. 465. 484.
J. M. Philipeaux 266.
F. Plateau 426.
L. Playfair 333—340.
Podcopaew 401. 402.
A. Politzer 506.
A. Polle 39. 43. 125.
F. Pollock 134.
A. Pouchet 248.
W. Preyer 379. 380.
A. Pribram 308.
Prosoroff 17.

S. Radziejewski 253.
J. Ranke 268. 328—333. 402—411.
W. H. Ransom 134.
L. A. Ranvier 55.
A. Rauber 38. 66. 124. 527.
F. Rautenberg 301.
R. Reger 82.
B. Reich 36. 43.
C. B. Reichert 6.
H. Reinhard 164. 165. 196.
J. Reinhardt 168. 214.
O. P. Reveil 226. 227. 228. 306.
B. W. Richardson 287.
A. Richet 68.
L. Riederer 297.
H. A. Rinne 516—522. 523. 524.
C. Ritter 99. 101. 102.
F. Ritter 259.
C. Robin 5. 35. 56. 79. 187. 427 428.
E. Robin 327.
L. C. Roche 217.
A. Roese 165.
A. Rollett 245. 250. 370.
E. Rose 504. 505.
J. Rosenthal 248. 429—431. 477. 495—497.
B. Rosow 507.
W. Roth 68.
P. Roudanowsky 32.
F. Rouet 370.
C. L. Rovida 7. 11. 16. 229.
M. Rudneff 4. 24. 89. 99.
Ruedinger 107. 108. 115.
L. Ruetimeyer 137. 138.

Sacc 130.
Saikowsky 264. 265.
C. Saintpierre 265. 287. 288.
S. Samuel 482.
A. Sanders 145.
H. Sanders 434—444.
C. L. Sandras 218. 253.
A. Sanson 130.
C. Sappey 68. 69.
G. O. Sars 147. 192. 195.
M. Sars 133.
Schaafhausen 73. 129.
H. Schacht 131.
R. Schelske 512.
A. Schenk 164.
M. Schiff 220. 221. 222. 252. 381. 382. 384. 388. 433. 457—460. 461. 462. 463. 464. 466. 468—470. 495.
A. Schleicher 130.
H. Schlüter 5. 16. 36. 37. 66. 371. 372.
A. Schmid 165. 204.
A. Schmidt 234—244. 275.
C. Schmidt 81.
O. Schmidt 142. 170.
T. Schmidt 68.
A. Schneider 28. 30. 132.
C. F. Schoenbein 310. 325.
Schoenn 116. 168.
G. Scholz 233.
P. Schroeder 124.
J. W. Schuit 79.
B. S. Schultze 156.
F. E. Schultze 76.
M. Schultze 4. 12. 13. 14. 45. 46. 89. 99. 510. 511.
G. Schwalbe 386. 387.
Schwanda 306. 307.
Schwann 45.
Schwarzenbach 322.
F. Schweigger-Seydel 19. 20. 21. 79. 154. 155.
A. W. Scott 134.
J. Scott 130.
G. Sée 229.
E. Sertoli 219. 220. 293.
J. Setschenow 437. 444. 447—450.
J. G. Shute 167. 212.
C. Th. von Siebold 149.

E. H. Sieveking 309.
Th. Simon 445. 477.
J. B. Simonds 180.
F. A. Smitt 188. 189.
L. Soubeiran 134. 195.
Steenstrup 166. 209.
A. Steffen 69.
S. Th. Stein 4. 79.
K. Stellwag von Carion 516.
P. Stepanoff 190.
L. Stieda 24. 40. 169.
B. Stilling 119. 120.
S. Stricker 61.
A. Stuart 191.
V. Subbotin 289.
M. Szabadföldi 79. 507.

J. Tachau 475.
Theile 76.
C. Thiersch 5. 24. 80.
L. Thiry 473. 474. 500—502.
Thomas 70.
T. Thorell 147.
Thury 159.
H. Tieffenbach 134.
van Tieghem 311.
W. Tomsa 39. 40.
J. Towne 506.
L. Traube 474.
Trécul 129.
M. Tscherinoff 257. 258. 307.

J. Uffelmann 55. 74.
G. L. Ulex 278.

L. Vaillant 133. 162. 163. 186.
G. Valentin 451.
A. Vée 382.
Verloren 346—348.
J. W. Verschoor.
G. Vicentini 382. 505.
R. Virchow 163. 167.
R. von Vivenot 479. 480. 492.
G. P. Vlacovich 87.
A. Voisin 159.
C. Voit 226. 297. 301. 303. 304. 326. 327. 328. 492.
A. W. Volkmann 514. 515.
L. Volz 68.
A. Vulpian 383. 445.

A. Wachsmuth 366—369.
N. Wagner 165. 197.
W. Waldeyer 29. 54. 56. 57. 58.
A. R. Wallace 130.
A. W. Wallace 306.
A. Walther 360—362.
Weidner 305.
A. Weismann 166. 205—207.
J. F. Weisse 178.
W. Weyrich 280—283.
M. Wichura 139. 140.
W. Wicke 253. 277.
M. Wilckens 130. 168. 212.
S. Wilks 266.
F. Winckel 305.
F. W. Winkler 111—113.
T. C. Winkler 150.
J. Wislicenus 340—344.
J. J. C. van Woerden 104. 105.
O. J. B. Wolff 480. 481.
M. Woronin 161.
W. Wundt 217. 529. 530.
A. Wurtz 217.
J. Wyman 268.
Wyss 325.
Wywodzoff 63. 81. 114.

F. Zaaijer 113.
N. Zalesky 232. 290. 311. 312. 314. 315. 316. 317.
Zawarykin 248.
Zenker 162.
E. Zurhelle 375.



Gedruckt bei E. Polz in Leipzig.

